BHS II C 84-3

Bayerische Berg- Hütten- und Salzwerke Aktiengesellschaft
II C
Gruppe 84
B.Nr.

GESCHICHTE

DER

DURCH ÜBERLIEFERUNG NACHGEWIESENEN

NATÜRLICHEN VERÄNDERUNGEN

DER

ERDOBERFLÄCHE.

EIN VERSUCH

VON

KARL ERNST ADOLF VON HOFF

RITTER DER GROSSHERZOGLICH UND HERZOGLICH SÄCHSISCHEN HAUSORDEN, GEHEIM. CONFERENZRATH, DIRECTOR DES OBERCONSISTORIUMS ZU GOTHA, *CURATOR* DER STERNWARTE SEEBERG, MITGLIED DER KÖNIGL. SOCIETÄT DER WISSENSCH. ZU GÖTTINGEN UND EINIGER ANDEREN GELEHRTEN-GESELLSCHAFTEN.

BIBLIOTHEK DER K:B:GENERAL BERGW:U:SALINEN ADMINISTR.

III. THEIL.

Nebst Zusätzen zu den beiden ersten Theilen.

GOTHA
BEI JUSTUS PERTHES.
1834.

Bayerische Staatsbibliothek München

Bayerische
Staatsbibliothek
München

Den dritten Theil eines zusammenhangenden Werkes dem zweiten erst nach einer Pause von zehen Jahren folgen lassen, mag vielleicht Mifsbilligung erfahren; bedarf jedenfalls der Entschuldigung. Es war allerdings die Absicht des Verfassers den von ihm in den beiden ersten Theilen begonnenen Versuch früher zum Schlusse zu führen, auch hat er nicht *aufgehört* Stoff dazu zu sammeln. Aber äufsere Verhältnisse, zweimalige Veränderung des Wohnortes, zweimalige Veränderung des geschäftlichen Berufs brachten eine so grofse Störung in seine Nebenbeschäftigungen, dafs ihm während langer Zeit nicht gestattet war, sich der Bearbeitung des gesammelten Stoffes zu widmen; da öftere und lange dauernde Unterbrechung sich mit dieser Art von Arbeit nicht wohl verträgt. Das Bedürfnifs die Mufsestunden doch irgend einem verwandten Theile früherer Lieblingsbeschäftigung zu widmen, bei

welcher Unterbrechung weniger störend war, verbunden mit günstiger Gelegenheit, führte ihn unterdessen den meteorologischen Beobachtungen und barometrischen Höhenmessungen zu, und die Beschäftigung mit diesen Gegenständen wurde allmählich umfassend genug, um die Fortsetzung der frühern Arbeit eine Zeit lang ganz in den Hintergrund treten zu lassen.

Sollte der Arbeit, von welcher hier die Fortsetzung erscheint, überhaupt einiger Werth beizulegen seyn, so wird wenigstens die zwischen dem Erscheinen der beiden letzten Theile liegende Pause denselben nicht vermindern. Im Gegentheile dürfte es dem dritten Theile vielleicht vortheilhaft seyn, daſs er so spät nachkömmt.

Die letztverflossenen zehen Jahre haben die Geologie mit einer Menge neuer, zum Theile sehr wichtiger Wahrnehmungen und Ansichten bereichert; wovon als Beispiele man nur die Befestigung und Erweiterung der Erhebungstheorie, die der Petrefactenkunde, die Anwendung des letztern auf die Geologie, die Wahrnehmungen an den Vulcanen, anzuführen braucht.

Die Ansicht, dafs es vielleicht nicht nothwendig ist grofse, und besonders allgemein über den Erdball verbreitete, durch unbegreifliche Naturwirkungen hervorgebrachte Umwälzungen anzunehmen, um die gröfseren geologischen Erscheinungen zu erklären; sondern dafs diese sich vielleicht aus den Wirkungen erklären lassen, die wir noch jetzt unter unseren Augen erfolgen sehen, wenn man sich nicht scheuet sehr grofse Zeiträume für die Dauer dieser Wirkungen anzunehmen; — diese Ansicht, für welche der Verfasser sich schon an mehreren Stellen seines Versuchs (Th. I. S. 6, 7, 10, 206, 208, 209, 215, 217, 248, 249) geneigt bewiesen hat, fängt an mehrere Vertheidiger zu finden. Ganz entschieden hat insbesondere *Lyell* sich für dieselbe ausgesprochen, und sie mit vielen Thatsachen zu belegen versucht. Die Erscheinung des im Folgenden oft angeführten Lyellschen Werkes war daher dem Verfasser eben so wichtig als erfreulich, und er gesteht gern, dafs er den darin enthaltenen Wahrnehmungen und Ansichten manches Licht für seine eigenen dankt, und sie daher nicht unbenutzt gelassen hat.

Dieser III. Theil macht den Schlufs der ganzen in den beiden ersten begonnenen Untersuchung. Er enthält daher nicht nur die Abhandlung der in den ersten Theilen noch nicht erwähnten Arten von Veränderungen, denen die Erdoberfläche unterworfen ist, sondern auch eine Darstellung des Ergebnisses, welches dem Verfasser aus den aufgezählten Erscheinungen für die Geologie, d. i. für die Urgeschichte des Erdballs, hervorzugehen scheint. Diese Darstellung durfte nicht fehlen; sie lag auch in dem ersten zu diesem Versuche entworfenen Plane (Th. I. S. 3).

Im Wesentlichen hat der Verfasser auch in diesem Theile den Plan beibehalten, den er, zufolge der Einleitung (S. 11), sich vorgesetzt hatte. Nur Einiges ist in diesem Plane geändert worden. Die dort beabsichtigte Abhandlung der Veränderungen in der Beschaffenheit des Meeres ist nicht in einen eigenen Abschnitt gebracht worden, weil alle bekannten Veränderungen in den Formen der Meere schon im I. und II. Buche aufgeführt worden sind, und weil man von den auf dem Grunde des Meeres vorgehenden Veränderungen, ein Meh-

res als was ebenfalls schon in jenen Abtheilungen erwähnt worden ist, nicht weiſs.

Auch der beabsichtigte Anhang einer Schilderung solcher Veränderungen, welche die Menschenhand auf der Erdoberfläche bewirkt hat, ist weggeblieben, weil der wenigen und geringen auf diesem Wege bewirkten Veränderungen schon bei den verschiedenen einzelnen Arten der natürlichen Umwandelungen, denen jene gleich oder ähnlich sind, gedacht worden ist.

Daſs in dem zwischen der Ausgabe des II. und III. Theils liegenden Zeitraume selbst manche Ansichten des Verfassers sich geändert haben, wird ihm wohl nicht zum Vorwurfe gereichen. Die zahlreichen neuen Wahrnehmungen im Gebiete der Naturkunde und der Geologie insbesondere, die in diesen Zeitraum fallen, rechtfertigen ihn nicht nur deſswegen, sondern würden auch gerechten Tadel eines Beharrens bei früheren durch dieselben als zweifelhaft oder gar als irrig erscheinenden Ansichten begründen. Dahin gehört z. B. das was im I. Theile über die Celsiusische Hypothese gesagt worden ist; ferner der in den ersten Theilen

hie und da noch beibehaltene Gedanke, dafs manche Naturwirkungen in älterer Zeit sich anders oder doch weit kräftiger gezeigt haben könnten als in der neueren, und Anderes.

Was dem Verfasser nach der Ausgabe der ersten Theile von merkwürdigen, die dort behandelten Gegenstände betreffenden, älteren und neueren Thatsachen, Wahrnehmungen und neuen Ansichten bekannt worden ist, es diene zu Bestätigung oder zu Berichtigung seiner früher dargelegten Ansichten, hat er in Zusätze zu jenen beiden Theilen zusammengefafst, welche diesem dritten beigegeben sind.

Gotha, 31. Mai 1834.

III. BUCH.

Die übrigen das trockne Land und die Inseln treffenden Veränderungen.

Φανερὸν τοίνυν, ἐπεὶ ὅ,τε χρόνος οὐχ ὑπολείπει καὶ τὸ ὅλον ἀΐδιον, ὅτι οὔτε ὁ Τάναϊς ποταμὸς, οὔτε ὁ Νεῖλος ἀεὶ ῥεῖ, ἀλλ' ἦν ποτε ξηρὸς ο τόπος ὅθεν ῥέουσι· τὸ γὰρ ἔργον ἔχει αὐτῶν πέρας, ὁ δὲ χρόνος οὐκ ἔχει.

Aristot. Meteorol. L. I. C. 14.

III. BUCH.

Die übrigen das trockne Land und die Inseln treffenden Veränderungen.

Wir müssen diese Art von Veränderungen abgesondert von denen, welche den festen Theil der Erdoberfläche überhaupt treffen, abhandeln. Denn, wenn gleich, so viel *man weiſs* — und wo man es nicht weiſs, doch anzunehmen Ursache hat — der Boden der Meere ungefähr von derselben Oberflächen-Gestalt ist, und aus denselben Stoffen besteht wie die Oberfläche des trocknen Landes; so werden doch die Veränderungen, mit denen wir uns hier zu beschäftigen haben, auf diesem zum Theil durch andere Mittel und auf andere Weise als auf jenem hervorgebracht. Von dem was auf dem Grunde des Meeres vorgeht wissen wir fast so gut wie Nichts. Da aber Veränderungen, die ihn treffen, auf andere Weise und durch andere Ursachen hervorgebracht werden, als auf dem trocknen, den Wirkungen des Luftkreises und des flieſsenden Wassers ausgesetzten Lande; so ist sehr wahrscheinlich, daſs die auf dem Grunde des Meeres vorgehenden Veränderungen von denen, welche die Oberfläche des trocknen Landes erleidet, wesentlich verschieden seyn werden.

Auf den Meeresgrund wirkt, ausser den vulcanischen Kräften, die wir im vorhergehenden Buche abgehandelt haben, und der Versteinerung der auf demselben wohnenden organischen Wesen, nur das Wasser des Meeres; auch der Luftkreis wirkt nur mittelbar durch dieses auf denselben. Wie das Wasser auf den Boden des Meeres wirkt, davon wissen wir nur etwas Weniges, und auch dieses Wenige nur von solchen Theilen desselben, die man, bei geringer Tiefe oder in der Nähe von Küsten einigermafsen hat beobachten können. Was fern von Küsten und in grofsen Tiefen des Meeres vorgeht, bleibt der Beobachtung der Menschen entzogen.

Von den mit dem Meeresboden vorgehenden Veränderungen gehören in diese Abtheilung unserer Geschichte nur diejenigen, welche denselben bis zur Meeresfläche und über dieselbe erhöhen, ihn folglich in trocknes Land verwandeln. Es ist diefs eine eigenthümliche Bildung neuen Landes und neuer Inseln, verschieden von der, welche durch die Ströme, und von der welche durch vulcanische Ausbrüche und Erhebungen hervorgebracht wird. Jener haben wir im ersten, dieser im zweiten Buche gedacht. Diese dritte, die Bildung neuen Landes durch Corallenbau wird einer der in diesem dritten Buche abzuhandelnden Gegenstände seyn.

Auf die Oberfläche des trocknen Landes wirken mancherlei Kräfte durch das Mittel von Stoffen verschiedener Art. Diese sind, aufser den Vulcanen und Erdbeben, der Luftkreis, das dem trocknen Lande angehörende Wasser und das organische Leben. Die Wirkung des Meeres auf das Land haben wir im I. Buche schon betrachtet.

Der Luftkreis, oder die Luft, wirkt theils in ihrer eigenthümlichen Beschaffenheit und Zusammensetzung als Gas, und diese Wirkung ist eine chemische; theils in ihren Bewegungen, als Wind, und diefs ist eine

mechanische Wirkung; theils indem sie Erzeugnisse liefert, die auf beide Arten wirken können, wie Wasser, Schnee, Eis. Unter diesen ist das Wasser das wirksamste, allgemeinst verbreitete, und daher das wichtigste.

Das Wasser, in Beziehung auf das trockne Land als ein Erzeugnifs des Luftkreises betrachtet, übt, sobald es von demselben dem Lande zugetheilt ist, seine Wirkungen auf verschiedene, eigenthümliche Weise aus, ebenfalls theils chemisch, theils mechanisch. Es durchdringt zuerst, als kaum aus der Gas- oder Dampf-Gestalt in die flüssige übergehend, die festesten Bestandtheile des Bodens, und bringt, sowohl in flüssiger Gestalt als durch Frost in Schnee und Eis verwandelt, Auflösungen, Zersetzungen, Zerreissungen u. s. w. in dem Festen hervor. Es sammelt sich sodann in den darin befindlichen Spalten und hohlen Räumen, um sich aus diesen, wenn sie überfüllt sind, auf die Oberfläche als Quelle zu ergiefsen. Hier folgt es dem Gesetze der Schwere, und fliefst auf geneigten *Flächen* tieferen Puncten zu. Es greift die feste Oberfläche auf mannichfaltige Weise an, zieht Furchen in dieselbe, führt feste Bestandtheile in gröberen und feineren Massen mit sich fort, und zerkleint diese allmählich bis zum feinsten Staube. Es vereinigt sich zu Strömen, bildet Landseen, und bewirkt, ehe es das Meer erreicht, vielfache Veränderungen auf der Oberfläche des trocknen Landes.

Endlich wirkt auch das organische Leben in dem Pflanzenreiche und Thierreiche nicht unbedeutend auf die Gestalt der Erdoberfläche; besonders das Pflanzenreich, indem dieses theils die Zerstörung der festen Bestandtheile derselben befördert, theils unter manchen Umständen den Boden gegen die Zerstörung durch Luft und Wasser schützt.

Die Wirkung des Menschen auf die Gestalt der

Oberfläche darf ebenfalls nicht unbeachtet bleiben, denn sie ist, wenigstens hie und da, sehr kräftig und bedeutend, und ihre Folgen können nach langen Zeiträumen sehr grofs erscheinen.

Da wir uns hier nur mit den Veränderungen auf der Oberfläche zu beschäftigen haben, von denen das Menschengeschlecht Zeuge gewesen ist; so dürfen wir die Untersuchung über die erste Entstehung der Ungleichheiten auf derselben überhaupt und auf dem trocknen Lande insbesondere vorerst bei Seite liegen lassen. Die vielbesprochenen Fragen über die erste Entstehung der Thäler, über die Bildung der Berge und der Gebirgszüge, und alle übrigen Gestaltungen, welche die ältesten auf uns gekommenen Urkunden menschlicher Ueberlieferung im Ganzen und Wesentlichen völlig so kennen wie wir sie jetzt noch sehen, u. s. w., gehören nicht in unsere Untersuchung. Wir nehmen die trockne Erdoberfläche als uneben an, mit Gebirgen durchzogen, von Thälern und Flufsbetten durchschnitten, ihren Zusammenhang durch Landseen und Meere unterbrochen u. s. w.; und beschäftigen uns nur mit den Fragen: ob diese in ihren grofsen Zügen bleibende Gestalt in einzelnen Theilen von Menschen beobachtete Veränderungen erlitten hat und noch erleidet? worin diese bestehen? welche ihre unverkennbaren oder wahrscheinlichen Ursachen sind? — und endlich vielleicht: ob wir von den Ursachen die Veränderungen an einzelnen Theilen hervorbringen, auf Ursachen schliefsen dürfen, denen die Oberfläche im Ganzen ihre eigenthümliche Gestalt zu danken hat?

Allerdings sind Beobachtungen in nicht geringer Menge vorhanden, welche beweisen, dafs Veränderungen der zuletzt erwähnten Arten in allen Zeiten vorgegangen sind, und noch vorgehen. Die meisten derselben schreiten äusserst langsam vor, oder werden sehr allmählich vorberei-

tet, wenn auch dann und wann sich eine plötzliche und gröſsere Wirkung der dabei thätigen Ursachen zeigt; sie sind aber ganz allgemein und überall auf der Oberfläche verbreitet. Vorzüglich gilt dieses zwar allgemeine doch allmähliche Fortschreiten von den durch chemische Einwirkung der Luft und der Flüssigkeiten hervorgebrachten Veränderungen. Darin unterscheiden sie sich sehr von den im zweiten Buche geschilderten, die, auf gewisse Puncte, Gegenden und Richtungen beschränkt, schneller, oft plötzlich in ihrer Erscheinung und weit auffallender in ihren Folgen sind, auch einer minder langen Vorbereitungszeit zu bedürfen scheinen. Die innere chemische Thätigkeit des Erdballs, und besonders gewisser Theile desselben, scheint, so wie sie von einer andern Art ist, auch von einer lebhaftern und gröſsern Wirksamkeit auf feste Stoffe zu seyn, als diejenige, welche durch die Berührung der Erdoberfläche mit dem Wasser und der Luft erregt wird.

I. HAUPTSTÜCK.

Veränderung der bezüglichen Höhe der Oberfläche.

Allmähliches Niedrigerwerden des Bodens.

Die Luft und ihre einzelnen Bestandtheile, so wie die in ihr enthaltenen Wasserdämpfe, und das gleichfalls von ihr getragene tropfbare Wasser wirken zersetzend auf die festen Stoffe der Erdoberfläche die sie berühren. Vorzüglich wird von den meisten festen Stoffen der in der Luft enthaltene Sauerstoff eingesogen, und sie werden von ihm oxydirt. Dadurch wird ihr Zusammenhang aufgehoben, und sie zerfallen. Da wo diese festen Theile hervorragend waren über andere Puncte der Oberfläche, müssen die durch diesen Hergang dem Zusammenhange entrissenen und ihrer Unterstützung beraubten Theile herabfallen in die Tiefe, oder durch tropfendes und fliefsendes Wasser, durch Regen, Wind u. s. w. an tiefer liegende Puncte geführt werden. Diese Wirkung erfolgt täglich und überall mehr oder weniger stark. Pflanzenwuchs gewisser Art, besonders Baumwuchs, dichter Wald, kann die Geschwindigkeit des Fortschreitens dieser Wirkung inso-

fern hemmen, als diese Art von Pflanzenwuchs auf den zerstörten Bestandtheilen des Bodens eine neue Lage von Bestandtheilen, die er selbst erzeugt, anhäuft, mit dieser die zerstörten zusammenhält, und so das Wegführen derselben nach tieferen Puncten verzögert. Aber ganz aufhalten kann er jene Wirkung nicht nur nicht, sondern er trägt vielmehr dazu bei, dafs durch die dort zusammengehaltene vermehrte Feuchtigkeit die Zerstörung unter der Decke befördert wird. Sobald nun in der Folge diese Decke weggenommen wird — was auf natürlichem sowohl als auf künstlichem Wege geschehen kann — wird auch die unter ihr in hohem Grade vorgeschrittene Zerstörung der vormals festen Unterlage desto auffallendere und schnell eintretende Folgen zeigen. Die Unterlage, zerklüftet und aufgelöfst, vielleicht bis in eine beträchtliche Tiefe, wird bald zerfallen, und ihre Bestandtheile werden durch die vorhin erwähnten Mittel bald in tiefer liegende Gegenden geführt werden.

Dieser Hergang bewirkt die Erscheinung des Niedrigerwerdens der Erhöhungen auf der Erdoberfläche, — eine Erscheinung die sich überall zeigt wo nicht das Gegentheil, Erhebung oder Erhöhung, statt findet, welche letzteren nur durch vulcanische Wirkungen (II. Buch) oder durch Flugsand, Anschwemmung und einige andere unten aufzuführende Wirkungen hervorgebracht werden. Alle Anhöhen die nicht Vulcane oder Dünen sind, werden regelmässig und allmählich niedriger, und zwar nicht blofs im Verhältnifs zu den neben ihnen liegenden tieferen Stellen der Erdoberfläche, sondern durch wirkliche Verminderung ihrer Masse. Dagegen gilt dieses nur in beschränkter Weise von den Vertiefungen der Oberfläche, die zwischen den Erhöhungen liegen, ja es kann bei jenen sogar der umgekehrte Fall wahrgenommen werden. Sie sind zwar denselben Wirkungen ausge-

setzt wie die Höhen, und derselbe Hergang der Zerstörung findet auch bei ihnen statt. Da aber die Trümmer der Höhen in die Vertiefungen herabgeführt werden, so kann sich dadurch das ersetzen was die Zerstörung den letzteren nimmt. Ja es kann sogar ein Uebermaas der zugeführten Bestandtheile über die weggenommenen eintreten, in welchem Falle die Vertiefung erhöhet werden wird. Die vornehmste Bedingung des Umstandes, ob hier Erhöhung oder Vertiefung hervorgebracht werden soll, liegt in der Art wie das fliefsende Wasser dabei wirken kann.

Wir haben schon im ersten Buche Einiges von dieser Wirkung erwähnt, und uns schon da auf die Thätigkeit der Flüsse und strömenden Gewässer hierbei bezogen; auch zu zeigen versucht, dafs die Wirksamkeit derselben an den Puncten am merkbarsten hervortreten mufs, an welchen die Unebenheit der Erdoberfläche am gröfsten ist; dafs sie sich dagegen dort schwächer äussern wird, wo Höhen und Tiefen in sanften Uebergängen zu einander verfliefsen, und keine kleinen Winkel und steilen Abhänge bilden. Obgleich die Wirkung immer fortschreitet, so geschieht dieses doch an jedem Puncte in abnehmendem Verhältnisse, je gröfser allmählich die Winkel werden, welche die steileren Abhänge mit den sanfteren oder mit den Ebenen bilden. Daher kann man annehmen, dafs selbst dann, wenn es keine andern Wirkungen gäbe die auf die Höhe und Tiefe der Erdoberfläche Einflufs hätten, als diese von der hier die Rede ist, dennoch der Zeitpunct in welchem die Oberfläche des trocknen Landes zu einer vollkommenen Ebene abgeglättet seyn würde — wie Manche sich als möglich gedacht haben —, unendlich entfernt liegen müfste. Wir brauchen nicht zu erwähnen, dafs die durch noch ganz andere Wirkungen hervorgebrachten Erhebungen und Einsenkungen auf der Erd-

oberfläche den Gedanken an die Möglichkeit einer solchen Abglättung als ein nichtiges Hirngespinnst darstellen.

Die Erscheinung des Niedrigerwerdens der Höhen durch alle Theile der Erdoberfläche verfolgen zu wollen, würde ermüdend und unnütz seyn, denn sie mufs sich überall zeigen. Indessen wollen wir nicht unterlassen, einige Beispiele davon anzuführen, die besondere Aufmerksamkeit erregt haben, und dadurch Gegenstände der Ueberlieferung geworden sind.

Aelian [1]) sagt: die Schiffer hätten bemerkt, dafs der Aetna, der Parnafs und der Olymp niedriger geworden seyen. Der Aetna giebt zwar kein Beispiel für die in Rede stehende Wirkung, da die Höhe der Vulcane bekanntlich aus ganz anderen Ursachen Veränderungen erleidet; wie denn auch neuerlich die Bemerkung gemacht worden ist, dafs bei Terra di Furnari, wo sonst die Spitze dieses Berges gesehen werden konnte, man sie in neuerer Zeit nicht mehr sah [2]). Die beiden andern von Aelian genannten Berge aber können allerdings als Beispiele angeführt werden.

Von dem Palatinischen und dem Capitolinischen Bergen in Rom weifs man dafs sie vor Zeiten felsige, ziemlich bedeutende Anhöhen waren, und jetzt sind sie dem übrigen Boden der Stadt fast gleich [3]). Auch diese Wahrnehmung gehört nicht eigentlich zu der Erscheinung von welcher hier die Rede ist. Anhöhen welche Gebäude tragen sind der Zerstörung durch Luft und Wasser gar nicht unterworfen, so lange ihre Gipfel von der Menschenhand durch Bauwerke und künstliche Bedeckung dagegen geschützt und unversehrt erhalten werden.

1) Var. H. L. 8. c. 11.

2) *Boccone Museo di fiscia e di Esperienza* S. 8.

3) *Kircher Mund. subterr.* L. 2. c. 12. §. 2.

Von den Bergen in Rom kann man daher nicht sagen, dafs sie an sich niedriger geworden sind; sondern sie sind nur in Beziehung auf den tiefer liegenden übrigen Boden der Stadt niedriger geworden, weil dieser allmählich eine sehr beträchtliche Erhöhung bekommen hat. Die Erhöhung der tiefer liegenden Theile der Erdoberfläche, — die wie oben bemerkt schon durch die Natur bewirkt werden kann — wird es ganz entschieden, und mit sehr schnellem Vorschreiten an Puncten wo Menschen in Menge zusammen wohnen. Es möchte wohl keine nur einigermassen alte Stadt geben, in welcher sich diese Erscheinung nicht deutlich zeigte, in der man nicht alte Häuser fände, in welche von der Strafse Stufen niederwärts führen, was gewifs bei ihrer Erbauung nicht so eingerichtet worden ist; und wo man nicht altes Strafsenpflaster oft mehrere Fufse tief unter dem neuen fände, und ähnliche Erscheinungen mehr. In Rom z. B. war das Pantheon ehemals so gelegen, dafs man von dem Platze vor demselben auf Stufen zu seinem Eingange hinauf stieg; jetzt steigt man auf Stufen in das Innere des Gebäudes hinab[1]). Dasselbe findet man an allen alten Trümmern in Rom und in anderen Städten, ihre untersten Theile sind tief im Schutte begraben. Die Erklärung dieser Erscheinung giebt sich von selbst.

Rajus[2]) erzählt dafs der Kirchthurm des Ortes Craich in Derbyshire von einer zwischen den Orten Honton und Wirksworth liegenden Anhöhe im Jahre 1672 nicht gesehen werden konnte; dafs man aber zu *Rajus* Zeit (ungefähr 40—50 Jahre später) dort nicht nur diesen Thurm, sondern auch einen Theil der Kirche selbst sehen

1) *Kircher a. a. O.*

2) *Bergmann* phys. Erdbeschr. teutsch v. Rühl 3. Ausg. B. 2. S. 143. citirt *Rajus*.

konnte. Diese Erscheinung wird natürlicherweise dem Niedrigerwerden einer zwischen dem Thurme und dem Beobachtungsorte liegenden Anhöhe zugeschrieben; wenigstens scheint kein Umstand wahrgenommen worden zu seyn der eine Erhöhung oder Erhebung des Beobachtungs-Ortes oder des beobachteten Gegenstandes anzunehmen erlaubte. Dasselbe erzählt man von einem Berge in Northamptonshire [1]; imgleichen von einem Orte bei Folkstone in Kent und von einem andern in Irland [2].

Von den aus den jüngsten lockeren Gebirgsformationen in der Gegend von Turin bestehenden Hügeln sagt Bronn [3]: daſs die Veränderung ihrer Oberfläche immer fortschreite. Die Bäche dort graben sich immer tiefere Betten, und die Erdwände stürzen nach. An den Füſsen wird dadurch eine neue Erdschicht abgelagert.

Ein hieher gehörendes Beispiel fügen wir noch aus einer uns unmittelbar mitgetheilten Wahrnehmung hinzu. Ungefähr drei Viertel Meile nordwärts von Gotha liegt ein Dorf Nahmens Warza. Zwischen diesem und der Stadt befindet sich eine kleine Anhöhe, die der letztern den Anblick des Dorfes entzieht. Auf dem hochliegenden Herzoglichen Schlosse aber kann man den Kirchthurm desselben und den obern Theil des Kirchendaches sehen. Ein alter Geschäftsmann der über vierzig Jahre lang seinen Arbeitstisch an Einem und demselben Fenster des Schlosses, und immer ein Fernrohr zur Hand hatte, mit welchem er die vor ihm ausgebreitete Gegend durchmusterte, hat uns berichtet, daſs er in seiner Jugend nur den Thurm der Dorfkirche und nichts von dem Dache desselben habe sehen können. Der Mann war sehr aufmerksam und zuverlässig,

1) Plott *Natural hist. of Staffordshire.*
2) *Philos. Transact. abr.* V. 4. P. 2. p. 248.
3) *Leonhard's* Zeitschr. f. Mineralogie 1825. B. 1. S. 61.

so dafs die Richtigkeit seiner Wahrnehmung keinem Zweifel unterworfen zu seyn scheint. Die Entfernung des Thurmes von dem Schlosse beträgt — nach dem Maase der ziemlich in gerader Linie dahin laufenden Landstrafse — 18760 Fufs, davon kommen auf die Strecke vom Schlosse bis zu dem deckenden Hügel 15400 Fufs, also von diesem bis zum Kirchthurm 3360 Fufs. Nimmt man an dafs das Stück des Thurmes, welches in dem Zeitraume von ungefähr vierzig Jahren für das Schlofs sichtbar geworden ist, 3 Fufs hoch ist, — so viel kann es höchstens betragen, — so würde der Hügel in diesem Zeitraume um 2,46 Fufs niedriger geworden seyn. Dieses läfst sich auch sehr wohl denken; denn der Hügel ist auf seiner ganzen Oberfläche von Ackerfeld, also von sehr lockerer Erde bedeckt, die auf ganz zertrümmertem Muschelkalkstein ruht, so dafs immerfort Theile dieser lockeren Decke durch das Regenwasser herabgeführt werden.

Plötzliche Erniedrigung des Bodens.

Ausser der hier erwähnten Wirkung auf das allmähliche Niedrigerwerden des Bodens treten aber auch zuweilen Ereignisse ein, die eine plötzliche Erniedrigung hervorbringen. Heftige Regengüsse und sogenannte Wolkenbrüche und Ueberschwemmungen nehmen die lockere Erde der Anhöhen oft auf einmal hinweg und führen sie in die Tiefe. Beispiele dieser Art hat man unzählige aus allen Gegenden.

Im J. 1740 z. B. fiel in Wermeland ein heftiger Gewitter-Regen der acht Stunden anhielt. Er schwemmte einige Hügel ganz hinweg. Ein hoher Berg Nahmens Lidschere spaltete sich dabei an mehreren Stellen, stürzte

zusammen, und seine Trümmer, vom Wasser fortgeschwemmt, bedeckten die benachbarten Felder [1]). In Gebirgen, besonders in den höheren, sind Begebenheiten dieser Art nicht selten. Dort werden sie durch das Anhäufen des Schnees und Eises in hohen Thälern oft zu der furchtbarsten Erscheinung, wie z. B. der Durchbruch eines Gletschersees im Bagnethal in Wallis im J. 1818. Aber auch in flächeren Gegenden werden sie durch die hier erwähnten wässerigen Lufterscheinungen nicht selten hervorgebracht.

Am auffallendesten und im gröſsten Maasstabe äussert sich die plötzliche Erniedrigung des Bodens als Bergfall, oder Erdfall. Wenn Berge oder Anhöhen aus verschiedenartigen Steinlagen so zusammengesetzt sind, daſs die oberste oder äusserste dieser Lagen, oder die in derselben entstandenen Spalten den Flüssigkeiten den Durchgang bis zu einer darunterliegenden Schicht gestatten, und diese letztere leichter zerstörbar ist als die obere; so kann es geschehen, und geschieht vornehmlich dann wenn die Schichten nicht wagerecht liegen sondern eine geneigte Lage haben, daſs die untere Schicht früher zerstört wird als die obere, und daſs ihre aufgelöſsten Bestandtheile vom Wasser durch Klüfte in das nächstliegende Thal abgeführt werden. Dadurch aber verliert die obere Schicht ihre Grundlage oder wenigstens mehrere ihrer Stützpuncte, und sinkt auf die untere Schicht nieder. Ist die Neigung dieser untern Schicht nur gering, so kann es bei diesem Niedersinken bleiben, und der ganze gesunkene Boden wird vielleicht an seiner Oberfläche keine beträchtliche Zerstörung erleiden. Ist aber die unterliegende Schicht stark gegen den Horizont geneigt, so gleitet die obere niedersinkende Schicht auf der geneigten Fläche abwärts, und bei einer irgend beträchtlichen Höhe erfolgt dieses mit Beschleunigung der Bewegung wo-

1) Abh. der Akad. von Stockholm 1747.

bei gewöhnlich der abgleitende Theil zertrümmert wird, und die nächste Tiefe die sein Fall erreicht mit seinen Trümmern überschüttet. Es kann auch der Fall vorkommen, dafs die obere Schicht in sich selbst ein ungleiches Gefüge hat, in welchem einzelne Theile leichter andere schwerer zerstörbar sind. In diesem Falle bildet die Zersetzung, da wo sie schneller vorschreitet, Höhlen und Klüfte, die sich allmählich vergröfsern und zu beträchtlichen Spalten werden können. Diese füllen sich mit dem Wasser des Luftkreises, dessen Druck, und insbesondere dessen Gefrieren dahin wirkt die Wände der Spalten mehr und mehr auseinander zu treiben. Dadurch können einzelne oft sehr grofse Stücke der so zerklüfteten Felsmasse so weit auf die Seite getrieben werden, dafs, wenn sie einen steilen Berg-Abhang bildeten, ihr Schwerpunct über ihre Grundfläche hinausgerückt wird, und sie in die Tiefe stürzen müssen.

Erscheinungen dieser Art sind unter dem Nahmen der Bergfälle oder Bergschlipfe bekannt. Sie sind oft fürchterlich, und von grofsen, in bewohnten Gegenden oft traurigen Folgen begleitet. Man hat sie zuweilen als Folgen von Erdbeben betrachtet; aber, obgleich auch Erdbeben solche Einstürze hervorbringen können, so erfolgen sie doch schon allein aus den oberwähnten Ursachen, und in den meisten Fällen ohne alles Erdbeben; denn die Erschütterung des Bodens in der nächsten Umgebung, die wohl durch den plötzlichen Fall einer grofsen und schweren Masse von einer bedeutenden Höhe herab verursacht werden, und oft sehr fühlbar seyn kann, ist nur mechanische Wirkung des Stofses von aufsen, und kann nicht zu den wahren Erdbeben gerechnet werden, insofern diese die Wirkung einer Thätigkeit im Innern der Erde sind. Die Bergfälle ereignen sich auch nicht blofs in Gegenden die man als den Erdbeben unterworfen kennt; sondern überall wo die Lage und Beschaffenheit der äussern Theile des Bodens sie begünstigt; die Erdbeben

hingegen sind von dieser äussern Beschaffenheit ganz unabhängig. Bergfälle ereignen sich in den höchsten Gebirgen, in denen das Hervorragen der Berggipfel in die Schnee- und Eishöhe des Luftkreises dieselben schleunig vorschreitender Zerstörung aussetzt. Aber es erfolgen auch Bergfälle an niedrigen Puncten, und selbst an nicht ganz steilen Anhöhen, wenn die schichtenförmige Bildung der Erdrinde die oben angegebene Beschaffenheit hat.

Wir können mehrere auffallende Beispiele von Bergfällen anführen, aber nur wenige aus den ältesten Zeiten; ohne Zweifel weil die Nachrichten von solchen unter denen von Erdbeben verborgen sind, welchen man diese Erscheinung wohl gröfstentheils zuschrieb, ehe man den Unterschied zwischen beiden wahrzunehmen gelernt hatte.

Erdfall wird die Erscheinung genannt, wenn der Boden nicht von einer Seite des Horizonts nach der andern hin abgleitet, sondern senkrecht in die Tiefe der Erde niedersinkt, so dafs an der Oberfläche eine gewöhnlich trichterförmige Vertiefung entsteht. Diese Erscheinung ereignet sich an Puncten wo unter der Oberfläche hohle Räume befindlich sind, deren Gewölbe Zerstörung erlitten haben. Daher findet man die häufigsten Erdfälle da, wo sogenannter Höhlenkalkstein oder Gyps die Unterlagen des Bodens bilden. Auch in Gegenden wo die Oberfläche durch grofsen Bergbau unterhöhlt ist, kommen sie zuweilen vor; desgleichen in vulcanischen durch Ausbrüche unterhöhlten Gegenden, bei alten allmählich in den obern Theilen ausgefüllten Kratern u. dergl.

Wir haben schon oben (Th. I. S. 172.) des Einsturzes des Taygetes in Lacedämon erwähnt, und bemerkt dafs dieser wahrscheinlicher einem Bergfalle als einem Erdbeben zuzuschreiben seyn möchte. — Im Jahre 1758 versank die Insel Pontico bei Negroponte mit ande-

ren kleinen Inseln in ihrer Nachbarschaft, ohne dafs man vorher Erdbeben empfunden hatte [1]).

Bei Corleone in Valdimazzaro, Sicilien, stürzte im J. 1536 ein Theil eines Berges ein, nachdem sein aus Mergel bestehender Fufs von Gewässern unterwaschen worden war [2]). — Das Benedictiner Kloster von Misterbianca, wenige Meilen von Catania, war 1669 von Lava umwickelt worden. Zu Ende des achtzehenten Jahrhunderts ragten die Kuppeln desselben noch daraus hervor. Im J. 1810 waren diese darin versunken. Wahrscheinlich hatte der unter der Lava liegende Mergel Auswaschung erlitten [3]). — Im J. 1740 versank ein Theil der Stadt Salerni [4]). — Zu Ende des achtzehenten Jahrhunderts versank von Nicosia in Valdemone der vierte Theil der Stadt mit dem Kloster und der Kirche der Capuciner an Einem Tage so tief, dafs man nur die Gipfel der Häuser und Bäume noch sah [5]). — Bei Neapel versank im J. 1765 am 24. Junius der Montepiano gänzlich [6]). — Bei Norica (vielleicht Norcia im Kirchenstaate) spaltete sich ein Berg und ein Theil desselben sank so tief in die Erde, dafs man in dem dadurch gebildeten Erdfall mit einem Seile von 294 Faden den Grund nicht erreichen konnte [7]). — Eines grofsen Bergschlipfes im Agro Marrucino im Todesjahr *Nero's* erwähnt Plinius [8]). — Bei Passerano unweit Tivoli entstand in der Nacht vom 10. August 1824 plötzlich ein Erdfall aus dem helles Wasser hervorsprang, das in wenigen

1) *Bergmann* physic. Erdbeschr. Th. 2. Abth. 5. C. 2. §. 148.
2) *Ferrara Campi flegrei della Sicilia.* p. 377.
3) *Ferrara* a. a. O. S. 378.
4) *ders.* ebend.
5) *ders.* ebend.
6) *Bergmann* a. a. O.
7) *ders.* ebend.
8) H. N. L. 2. c. 85.

Tagen einen kleinen See bildete, 130 Palmen im Umfang und 28 tief [1]).

Südlich von Piacenza und westlich von Parma, ziemlich im rechten Winkel mit diesen beiden Städten, in einem Thale von den kleinen Gebirgs-Armen gebildet die von der Apenninen-Kette gegen Nord und Nordwest auslaufen, fand man im J. 1747 die unter zwanzig Fuſs hohem Schutte begrabenen Trümmer der Stadt Veleja. Die daselbst gefundene Tabula Trajana, ein in Erz gegrabenes Denkmal einer Stiftung *Trajan's*, machte die Aufmerksamkeit auf diesen Punct rege, und es gelang durch fortgesetzte Ausgrabungen einen groſsen Theil der ehemaligen Stadt aufzudecken. Veleja war eine Stadt (*Veleïacium oppidum* [2])) die zwar nicht zu den vornehmeren gehörte, aber doch, wie die Ausgrabungen gezeigt haben, in ansehnlichen Bauwerken, kostbarem Pflaster, Theater, Brunnen, Statuen u. dergl. Denkmale von Römischem Luxus aufzuweisen hatte. Man hat auffallend gefunden daſs von ihrem Untergange durchaus keine historische Nachricht hinterblieben ist, daher man selbst den Platz wo sie gestanden hatte, vor Aufdeckung ihrer Trümmer nicht bestimmen konnte; den *Plinius* nur durch die Worte „*circa Placentiam in collibus*" bestimmt. Der Zufall lieſs sie wiederfinden. Aber die Beschaffenheit der Umgegend und vorzüglich der Zustand der Ueberbleibsel erklären das Schweigen der Ueberlieferung von diesem Vorfall, und lassen annehmen, daſs wohl nicht ein einzelnes gewaltsames Ereigniſs die Stadt zerstört hat, sondern daſs das Verschütten derselben vielmehr allmählich uud in einem langen Zeitraume erfolgt seyn mag. Im Süden der Stadt liegt ein aus Schichten von

1) Preuſs. Staatszeitung 1824. Nr. 217. S. 954. — Férussac *Bulletin des Sciences natur.* 1824. T. 3. p. 164.

2) *Plinius* H. N. L. 7. c. 49. (50).

Sandstein und schiefrigem Mergel bestehender Berg, der nach der Stadt zu einen steilen Absturz bildet, an welchem, so wie an dem an seinem Fuſse gebildeten Vorsprunge von losem Gestein, man deutlich wahrnehmen kann, daſs der jähe Abhang durch wiederholte Einstürze hervorgebracht worden seyn muſs. Sehr wahrscheinlich wird dieses nun durch die Beschaffenheit der Trümmer. In diesen hat man keine menschlichen Gebeine gefunden, ausgenommen in einigen alten künstlichen Gräbern; ferner keine Geräthschaften und Werkzeuge, ausgenommen einige ganz schlechte und werthlose, zum Theile zerbrochene von schlechtem Metall; keine Kunstwerke als einige groſse schwer wegzubringende Bildsäulen und die Tabula Trajana. Selbst von den Gebäuden findet man nur die untersten Theile des Mauerwerks und nicht einmal das Material von eingestürzten oberen Theilen. Man kann daher ganz füglich annehmen, daſs die Einwohner von Veleja, durch die allmählich vorschreitende Zerstörung des Berges und das Vorrücken seines Schuttes gewarnt, ihre Wohnungen allmählich verlassen und geleert, auch wohl abgebrochen haben um sich an einem andern sichereren Orte anzubauen. Bezeichnend genug führen die naheliegenden unglückbringenden Berge die Nahmen Moria und Rovinasso [1]).

Die Berge der ganzen Gegend umher sind dem Einstürzen sehr ausgesetzt. So verschüttete ein Bergfall im Jahre 1784 einige Häuser ungefähr 2 Meilen von Veleja [2]). Im J. 1800 zeigten sich bei dem Orte S. Giovanni della Bettola, ungefähr 4 ital. Meilen westlich von Veleja die Spuren des drohenden Herabschieſsens eines Bergschlipfs im Westen des Ortes. Dieser rückte aber so lang-

1) *Cortesi Saggi geologici degli stati di Parma e Piacenza. Piacenza* 1819. 4. S. 122. f.

2) *Bergmann* phys. Erdbeschr. P. 2. S. 5. C. 2. §. 51. *Gilbert's* Annal. B. 37. S. 31.

sam vor, dafs die Einwohner Zeit hatten ihre Häuser nicht nur auszuleeren, sondern auch abzubrechen [1]). Dieser Fall erläutert vollkommen den von Veleja.

Um die Jahre 1789 oder 1790 erfolgte ein Bergfall zwischen Pietra Pelago und Barigazzo im Herzogthum Modena. Zwei Brücken wurden dadurch zertrümmert und vier Häuser mit ihren Bewohnern begraben [2]).

Nicht weit von Sacco unweit Roveredo sieht man die Spuren eines fürchterlichen Bergfalles, der, wie Einige glauben, die alte Stadt Lagaris verschüttet hat [3]). — Im J. 1772 ereignete sich ein Bergfall am Berge Piz im District von Treviso, der drei Dörfer mit ihrer ganzen Bevölkerung begrub [4]). — Bei Meran soll an der Anhöhe Ober- und Unter-Mayss in den mittleren Zeiten eine Gränzstadt zwischen den Longobarden und Bojoariern gestanden haben, Maja genannt oder Urbs Magiensis, und diese soll durch einen Bergfall verschüttet worden seyn. Man glaubt Meran selbst sey ein Theil dieser verschütteten Stadt [5]). — Bei Botzen ereignete sich am 24. December 1821 ein Bergfall [6]).

Im J. 1618 den 25. August erfolgte der verheerende Einsturz des Berges Conto in Chiavenna, der den schönen und wohlhabenden Flecken Plürs und das Dorf Scilano zum gröfsten Theile begrub, und den Bach Mayra in seinem Laufe so hemmte dafs ein kleiner See über den Trümmern entstand [7]). —

1) *Cortesi* a. a. O. S. 125.
2) *Bertrand Renouvellemens des continens terrestres.* p. 244.
3) *Büsching* Erdbeschreib. 7. Ausg. Th. 5. S. 611 u. 612.
4) *Lyell Principles of Geol.* T. 2. p. 229. cit. *Malte-Brun* Geogr. I. p. 435.
5) *Büsching* a. a. O. S. 602.
6) *Journal de Francfort* 1822. Nr. 3.
7) *Scheuchzer Helvetiae Stoicheiograph.* etc. Th. I. S. 136. — *v. Zach* monatl. Corresp. B. 15. S. 539.

Im J. 1248 stürzte ein Theil des Berges Grenier ein, südlich von Chambery in Savoyen, und bedeckte fünf Kirchspiele nebst der Kirche und dem Thurme von St. Andreas. Die überschüttete Fläche hält 9 englische Quadratmeilen [1]). — Unter Aiguebelle gleichfalls in Savoyen erfolgte am Arc ein Bergfall im J. 1750 [2]).

Einer der gröfsten Bergfälle erfolgte im Jahre nach dem Tode des Königs *Chlotar I.*, 562 in der Nähe des Genfer Sees im Walliserland. Er zerstörte ein Schlofs und mehrere Dörfer mit ihren Bewohnern, und machte den See über seine Ufer treten, wodurch viele an demselben gelegene Orte zerstört, die Brücke bei Genf und viele Mühlen fortgerissen wurden, auch ein Theil der Stadt selbst eine Ueberschwemmung erlitt, die mehreren Menschen das Leben kostete. Der Berg an welchem dieser Fall geschah wird *Mons validus Taurotunensis* genannt, und ist vielleicht die Tour d'Ay, an welcher später sich dieselbe Begebenheit erneuerte [3]).

An diesem Berge erfolgte 4. März 1584 ebenfalls ein äusserst zerstörender Einsturz. Der Theil desselben, auf welchem das Dorf Corbières lag, stürzte samt diesem Dorfe auf das Dorf Yvorne und begrub dieses unter Trümmern [4]). — Nahe bei dem Col Ferret ziehen sich zwei grofse Gletscher in das Thal herab. Der diesem Berge zunächst liegende heifst le Glacier du Mont Dolent, der entferntere le Triolet. Dieser letztere ist mit den Trümmern eines hohen Granitberges bedeckt der im J. 1716 einstürzte, und die am Fufse des Gletschers liegenden Hüt-

1) *Lyell* a. a. O. cit. *Bakewell Travels in the Tarentaise.* V. 1. p. 201.

2) *Bertrand Renouvellem.* etc. S. 243.

3) *Marii Aventicensis Episcopi Chronicon*, *in Duchesne Scriptt. Historiae Francorum Coaetan.* T. 1. p. 214.

4) *Scheuchzer Helvetiae Stoich.* T. 1. p. 129.

ten nebst Heerden und Hirten begrub. Das Einstürzen an diesem Berge dauerte noch lange Zeit nach dem ersten Falle fort [1]). — Im J. 1751 stürzte im Thale der Arve, nordwestlich von Servoz ein Theil eines Berges ein [2]). — Im J. 1714 stürzte der westliche Theil der Felsenspitzen Diablerets im Wallliserlande nieder. Der abgebrochene Theil ist eine Stunde lang und eben so breit [3]). — An denselben Felsen erfolgte im J. 1749 wieder ein Einsturz von nicht minderer Gröfse, dessen Trümmer den Flufs Liserne in seinem Laufe hemmten, und den See Derborence hervorbrachten [4]). — Am Gemmi, einige Jahre vor 1801, rifs sich eine grofse Steinmasse lofs und stürzte auf ihrem Wege Alles nieder. Der Druck der Luft wirkte dabei so stark, dafs blofs durch diesen Menschen und Thiere, die sich von dem Bereiche der fallenden Trümmer weit entfernt befanden, weit weggeschleudert wurden [5]).

An dem mittäglichen Fufse des Rigi ereignete sich im J. 1795 nach heftigen Regengüssen ein Bergschlipf. Eine Lage von Erde und losem Gesteine sonderte sich von ihrem Unterlager ab, und rückte, mit mehreren darauf stehenden Häusern des Dorfes Woeggis, bis an den Lucerner See. Die Bewegung ging indessen so langsam, dafs die Einwohner Zeit hatten ihre Häuser auszuräumen [6]). Der fürchterliche Bergfall, der am 2. September 1806 am Ruffiberge oder Rossberge erfolgte, den Ort Goldau und andere zerstörte, ist noch im lebendigen Andenken un-

1) *Bertrand Renouvellemens.* p. 243.
2) Ebendas.
3) *Scheuchzer in Memm. de l'Acad. d. Sc. de Paris.* 1715. H. p. 4.
4) *v. Zach* monatl. Corresp. B. 15. S. 540.
5) *Bertrand* a. a. O. 244.
6) *v. Zach* monatl. Corresp. B. 15. S. 541.

serer Zeitgenossen [1]). — In derselben Gegend erfolgten noch im J. 1823 einige kleine Bergfälle [2]). — Im J. 1794 erfolgte in den Salzburger Alpen zu Embach unweit Taxenbach ein Bergfall [3]). Ausser den hier angeführten Beispielen findet man bei *Scheuchzer* [4]) noch viele ähnliche aus den durch die Einwirkung von Luft, Regen, Schnee und Eis beständiger Zerstörung ausgesetzten hohen Schweizer-Gebirgen.

Aber auch von minder gebirgigen Gegenden finden sich Beispiele genug von Berg- und Erdfällen. In Auvergne 1 Meile von Issoire bei dem Dorfe Pardines erfolgte im J. 1733. 23. Jun. ein Versinken des Bodens, das zwar langsam geschah, sich aber über einen grofsen Raum erstreckte, so dafs 26 Gebäude und wohl 150 Morgen Landes versanken und durch herabschiefsende Erde bedeckt wurden [5]). Dieser Fall gehört einer ehemals vulcanischen Gegend an, und mag wohl in unterirdischen Höhlen seine Veranlassung gehabt haben. — Bei dem Dorfe Norroy unweit Pont-à-Mousson Dep. Meurthe, ereignete sich im März 1818 ein Bergfall, dem von Goldau nicht unähnlich, doch minder zerstörend [6]). — Im J. 1784 oder 1785 glitt bei Sèvres unweit Paris ein grofses Stück Feldes auf einem darunter liegenden Thonlager herab, und warf

1) *J. H. Meyer* die Gegend von Goldau vor und nach dem Bergfall &c. Zürich 1806. fol. m. K. — *J. Feer* Beschreib. des Bergfalles &c. in *v. Zach* monatl. Corr. B. 15. S. 538. — *K. Zay* Goldau und seine Gegend. Zürich 1807. 8. m. Ch. — *H. Keller* Vorstellung des Lowerzer Thales &c. Zürich. 2 Blätter Querfol.

2) *Verneur Journal du voyages.* T. 23. p. 250.

3) *v. Moll* Jahrbücher der Berg- und Hüttenkunde. B. 2. S. 234.

4) *Scheuchzer* a. a. O. Th. I. S. 127—144.

5) *Luloff* Einleit. zur Kenntn. der Erdkugel T. I. S. 389. cit. Philos. Transact.

6) *de Haldat* im *Journ. de Phys.* T. 87. p. 352.

Mauern um und Dämme die man seinem Fortschreiten entgegensetzte [1]). — Im J. 1767. 27. November stürzte ein Theil eines Felsen in der Stadt Pontoise ein. Das abgebrochene Felsenstück war 50 Fuſs lang, 30 hoch und 8 breit [2]). — Im Jahre 1783 erfolgte bei La Hève eine Lieue von Havre ein kleiner Bergschlipf. Eine ungefähr zwölf Meter dicke Masse einer Höhe, an deren Fuſse sich Wasserleitungen befanden, glitt auf einem geneigten unterliegenden Thonlager, aus welchem eine Menge von Quellen hervordrang, herab und brachte jene Wasserleitungen in Unordnung [3]). — In dem Schlosse Blainzeville (Pas de Calais) wurde die Bewohnerin desselben, Wittwe *Liautant*, am 4. Nov. 1824 durch das Bellen ihrer Hunde erschreckt. Ihr Sohn ging aus dem Schlosse, die Ursache zu erkunden, und stürzte in eine so eben durch einen Bergfall entstandene Kluft von 30 Fuſs Tiefe und 15 Fuſs Breite, aus welcher er unter Schutt todt hervorgezogen wurde [4]). — Im Herbste des J. 1796 erfolgte ein Abgleiten des Bodens in dem Bergwerks-Districte von Cheratte bei Lüttich. Auf einer senkrechten Grube, die an der Seite eines nicht unbeträchtlichen Hügels angelegt war, glitt die ganze Masse des Bodens, 20 Meter dick, auf einem zwischen zwei Sandsteinschichten liegenden Thonlager, das nicht mehr als höchstens 2 Centimeter mächtig ist, nur ungefähr 8 bis 10 Decimeter weit herab. Sie war von dem oberen Theile der Anhöhe scharf abgerissen, so daſs daselbst eine Spalte entstand. Das Unterlager des abgeglittenen Stückes hatte eine Neigung von nur 10 bis 12 Graden, daher gieng das Abgleiten auſserordentlich langsam, und die Masse brauchte ein Paar Monate Zeit um den kleinen Raum

1) *A. Baillet* im *Journ. des Mines.* T. 10. (Nr. 59) p. 843.
2) *Bergmann* phys. Erdbeschr. T. 2. A. 5. C. 2. §. 148.
3) *Baillet* a. a. O.
4) *Moniteur* 1824. Nr. 323. p. 1505.

von 3 Fufs zu durchlaufen. Uebrigens wurde der ganze obere Theil eines Schachtes dadurch verschoben [1]). Dieses Ereignifs kann zwar vornehmlich durch den Bergbau veranlafst worden seyn, und also mehr durch Menschenhand als durch die Natur. Nichts desto weniger ist die Schilderung desselben auch für unsere Geschichte lehrreich, da die Erscheinung mit den von der Natur allein hervorgebrachten derselben Art ganz übereinstimmt. Es zeigt, wie ein solcher Bergschlipf, sobald der Stützpunct für eine auf einer geneigten Fläche ruhende Erd- und Steinmasse einmal weggenommen ist, durch ein Abgleiten erfolgt, wenn auch die Neigung dieser Fläche nur sehr gering ist.

Bei Namur erfolgte im J. 1819 ein Bergschlipf dadurch, dafs eine Wasserquelle verstopft worden war [2]). — Bei Moordyk in Holland versanken mehrere Dörfer durch einen Erdfall [3]).

An der Mosel zwischen Bruttig und Ober-Enst ereignete sich am 7. Jul. 1820 ein Abgleiten an dem Siebenuren Berg. Man hatte an diesem Berge schon seit mehreren Jahren Spalten bemerkt, und seit den letzten fünf Jahren hatten diese sich jährlich um 1 Fufs erweitert. An dem genannten Tage gegen Abend fieng die Erde an von oben herabzurollen, und am folgenden Morgen 4 Uhr stürzte eine grofse Masse von Felsenstücken und Erde herab in die Mosel, so dafs diese über ihr dem Bergfall gegenüberliegendes Ufer trat. Die herabgestürzte Thonschiefer Masse soll gegen 1045000 Cubicfufs betragen haben. Noch hieng nach diesem Falle eine andere solche Masse an dem Berge, war aber durch eine 8 Fufs breite und 144 Fufs lange Spalte von dem Hauptkörper desselben getrennt. Sie schien sich auch

1) *A. Baillet* im *Journ. des Mines. T.* 10. *p.* 843.
2) Correspondent v. u. f. Teutschland. 1819. Nr. 166.
3) *v. Zach* monatl. Corresp. B. 5. S. 442.

zu senken, und man erwartete, dafs sie der ersten nachstürzen würde [1]). Es ist uns keine Nachricht darüber zugekommen, ob diese Masse noch herabgefallen ist.

In Thüringen, bei Helbra unweit Eisleben erfolgte in neuerer Zeit ein Erdfall 40 bis 50 Fufs tief [2]). — Ebenfalls in Thüringen, ohne nähere Bestimmung der Gegend, soll im J. 822 folgende Begebenheit vorgefallen seyn. An einem nahe an einem Flusse gelegenen Orte wurde ein Rasenstück 50 Fufs lang und 14 Fufs breit, abgerissen, auf die Höhe von anderthalb Fufs ohne Beiwirkung der Menschenhand gehoben, und 25 Fufs weit fortgeführt. Dieses war also ein eigentlicher Bergschlipf; denn ob das erzählte Gehobenwerden wirklich ein solches gewesen ist möchte wohl zweifelhaft bleiben. Man hat eine solche unbeträchtliche Erhebung vielleicht nur vorausgesetzt, weil das abgerissene Stück auf das benachbarte Feld hinübergeschoben worden war [3]).

1) *Verneur Journal des voyages.* T. 8. (1820) p. 117.

2) *v. Zach* monatl. Corresp. B. 5. S. 441.

3) Dieses Vorfalls wird erwähnt von *Dr. Wilkens* in *Gren's* Journal der Physik B. 5. S. 383 mit Verweisung auf eine Schrift des Grafen *Hermann von Nuenar*, deren Titel aber nicht angeführt wird, vermuthlich weil er bei dem Exemplar des *Dr. Wilkens* fehlte. Diese Schrift ist keine andere als *Nuenar*'s bekannte Ausgabe des *Eginhart.* Der Titel ist: *Vita et gesta Karoli Magni Imper. invict. per Eginhartum eius Secretarium descripta, cum brevi narratione de origine et sedibus ipsorum Francorum &c. et annalibus Pipini, Karoli et Ludovici Regum Francorum, ab a.* 741 *usque ad* 98, *per quendam Monachum Benedictinae religionis collectis. Lipsiae typis Grossianis.* 4. 1616. Wahrscheinlich ist die Herrn *Dr. Wilkens* zur Hand gewesene Octav-Ausgabe eine ältere. Gleich nach der Erzählung des obenerwähnten Vorfalls in den Annalen, die aber, gegen die Angabe des Titels, bis zum J. 828 gehen, (S. 144 der Quartausgabe) kömmt noch folgende: „*Item in parte orientali Saxoniae quae Soraborum*

Am 4. Julius 1780 stürzte ein Theil des Dolensteins ein, eines steil nach der Saale abfallenden Berges von Muschelkalk, auf dem rechten Ufer dieses Flusses, der kleinen Altenburgischen Stadt Kahla gegenüber. Der dem Flusse zugekehrte Theil des obersten Gipfels hatte sich von dem übrigen längs einer die Kalksteinschichten senkrecht durchsetzenden Kluft losgerissen und gegen das Thal geneigt. Einige grofse Felsmassen blieben in der Höhe obgleich abgetrennt stehen, der übrige Theil stürzte theils in Bruchstücken herab auf den Abhang und bis in den Flufs, theils schob er ganze Weinberge dem Ufer der Saale zu, die dadurch genöthigt wurde ihr auf einer Seite verschüttetes Bette auf Kosten der Wiesen des gegenüberliegenden Ufers zu erweitern [1]).

finibus contigua est, in quodam deserto loco, iuxta lacum qui dicitur Arnsee in modum aggeris terra intumuit, et limitem unius leucae longitudine porrectum, sub unius noctis spatio absque humani operis molimine ad instar valli sustulit." Diese Begebenheit erzählt auch der von H. *Wilkens* ebenfalls angeführte *Sabellicus* Enn. VIII. l. 9. (Opera ed. Basil. T. 2. p. 618) ohne den Ort zu nennen, mit folgenden Worten: „*In Saxonia aliquot millibus passuum terra in speciem aggeris intumuit, terra horrende mota est, quo tremore villae et agrestia aedificia coelesti igne deflagrarunt. Lapides grandine mixti e coelo lapsi creduntur.*" Wir haben in unserm 2. Th. S. 306 einer am Arendsee im J. 822 erfolgten Naturbegebenheit nach einer kleinen Schrift von *Chr. Fricke* erwähnt. Dieser Schriftsteller hat unstreitig seine Nachricht aus *Sabellicus* geschöpft, und ist der Meinung der Arendsee sey damals an der Stelle wo er sich jetzt befindet entstanden, durch den Einsturz eines Erdgewölbes. Aus den oben angeführten, Herrn *Fricke* wahrscheinlich nicht zur Hand gewesenen Annalen ergiebt sich aber, dafs der Arendsee im J. 822 schon bestanden hat, und dafs damals ein Erdbeben neben demselben einen grofsen Wall (welchen H. *Fricke* auch beschreibt) aufgeworfen, also eine Erhebung des Bodens bewirkt hat.

1) Der Fall des Dolensteins ist auf zwei grofsen von *Kraus* in

Einer Sage zufolge soll ein Dorf Nahmens Wernsdorf an dem Ufer des ehemals Meise jetzt Triebisch genannten Baches bei Meifsen im J. 1007 plötzlich versunken seyn, so dafs man von demselben nur eine Glocke gerettet habe, die sich jetzt noch in dem Dorfe Fordegesdorf befinden soll [1]. — Ebenfalls in Sachsen bei der Stadt Haynichen entstand in dem sehr regenreichen Jahre 1767 eine grofse Spalte im Osten der Stadt. Imgleichen in der Oberlausiz bei Wehrau senkte sich ein Stück des dortigen Sandstein-Gebirges mit den gröfsten darauf stehenden Bäumen einige Ellen tief, wodurch ein mehr als 100 Ellen langer Rifs entstand. Eine Meile davon im Sandlande bei Tiefenfurth entstand ein drei bis vier Zolle breiter Erdspalt, der senkrecht in eine mit den längsten Stangen nicht zu erreichende Tiefe hinabgieng. In demselben Jahre ereignete sich Aehnliches bei Aussig in Böhmen [2]. — Zwischen Elsterberg und Plauen im Voigtlande, eine Viertelstunde unterhalb der Rendschmühle, rifs am 13. October 1819 Abends ein Felsen sich von einem Berge lofs und stürzte in die Elster. Vorher hatte es einen dachförmigen Ueberhang gebildet, unter welchem funfzig Menschen Raum und Schutz hatten [3]. — In Böhmen wurde am 22. März 1820 das Dorf Stron unweit Saaz durch einen Bergschlipf zum grofsen Theile zerstört, verschoben und verschüttet [4]. — Bei Scharz-

Weimar radirten und bald nach der Begebenheit herausgegebenen Blättern dargestellt und kurz beschrieben.

1) *J. G. A. Kläbe.* Soll es wohl noch Merkmale von ehemaligen Vulcanen in Sachsen geben? in den Sächs. Provinzialblättern B. 10. S. 420.

2) *A. G. Werner* Theorie der Gänge. §. 40.

3) Nationalzeitung der Teutschen. 1819. Nr. 46. S. 884.

4) Nationalzeitung. 1820. Nr. 19. — *Gilbert's* Annalen. B. 64. S. 434. — *Leonhard's* Taschenbuch für Mineralogie. Jahrg. 17. S. 220.

feld am Harze erfolgte am 29. Julius 1824 ein Erdfall von 120 Fufs Umfang und einer grofsen Tiefe [1]). Die ganze Gegend, unter welcher sich bekanntlich Höhlen im Kalkstein befinden, enthält mehrere alte Erdfälle.

Von Grofsbritannien haben wir den Vorfall am Marklehill schon im zweiten Buche (Th. 2. S. 400) angeführt, da von demselben ungewifs ist, ob er einem Erdbeben oder nur einem Bergfalle zuzuschreiben war. Ein Erdfall erfolgte bei Folkstone in Kent [2]). In derselben Provinz (wenn es nicht vielleicht die so eben erwähnte Begebenheit selbst ist) sank im J. 1726 in Einer Nacht ein Stück Landes 40 bis 50 Fufs tief, indem ein anderer Theil daneben sich erhob [3]).

In den Morästen von Lancashire bei Colne-Stanbury erfolgte am 2. September 1824 eine Erscheinung die von Einigen als ein Erdfall, von Anderen aber als eine Wirkung von atmosphärischen Wasserergüssen betrachtet worden ist. Sie hat eine plötzliche und gewaltsame Erniedrigung der Oberfläche bewirkt, und darf daher nicht unerwähnt bleiben. Das Wesentliche der Erscheinung bestand im gewaltsamen Wegschwemmen des ganzen obern Theils des Torfmoores, und eines Theils der festen Erddecke, in dem Wegreifsen derselben Decke auf dem ganzen Wege den die Fluth die dieses bewirkt hatte, bis in den Aireflufs nahm, und im Zerreifsen der Ufer dieses Flusses. Die bleibende Folge des Ereignisses aber war eine Erniedrigung der Oberfläche, oder eine an der Stelle des vormaligen Torfmoores entstandene Vertiefung in dem Boden. Diese Vertiefung, die Folge der Begebenheit, ist von Einigen als die Ursache derselben betrachtet und für einen Erd-

1) Allgem. Zeitung. 1824. Nr. 247. Beilage.

2) *Philos. Transact.* Vol. 29. S. 469.

3) *Luloff* a. a. O. S. 389.

fall, ja sogar wie behauptet worden ist, für einen Erdfall mit doppeltem Trichter angesehen worden, aus welchem, ihrer Meinung nach, die zerstörende Fluth hervorgebrochen wäre [1]). Wahrscheinlicher ist die Fluth durch einen auf das von Wasser ohnehin durchdrungene und aufgetriebene Moor niedergegangenen sogenannten Wolkenbruch (Wasserhose, *Waterspout*) verursacht worden; da an dem Tage des Ereignisses der Himmel von schweren Gewittern voll war. Ein Torfmoor, in Irland *Bog* genannt, deren es mehrere in England giebt, und die in Irland sich über den zehnten Theil der Oberfläche der Insel verbreiten, wirkt, sagt *Lyell* [2]), oft wie ein grofser Schwamm, indem es Wasser in grofser Menge einsaugt und so zur Höhe mehrerer Yards über das umliegende Land emporschwillt. Die aus Torf bestehende oberste Decke eines solchen Moores dient, wie die Haut einer Blase, das Wasser darunter eine Zeit lang zusammenhalten; und wenn diese Haut einen Rifs bekommt, so entsteht, auch ohne hinzukommende Regengüsse, *oft eine* Ueberschwemmung, die bei hinzukommenden heftigen Gewitterregen oder Wolkenbrüchen desto gröfser und verwüstender ausfallen wird. Man hat besonders in Irland viele Beispiele aus verschiedenen Zeiten von sehr verwüstenden Wasserausbrüchen aus solchen Torfmooren. Dergleichen ereigneten sich am Chatmoore im sechszehenten Jahrhunderte, an den Mooren von Solway und Pilling in den Jahren 1744, 1745 und 1772, bei Dunmore am 28. März alten Styls 1745 [3]), am Pendle Hill wo sie in

1) *Monthly Magazine.* 1824. Oct. p. 248. — *Férussac Bulletin des sc. Natur.* 1824. T. 3. p. 165. — *Philosophical Magazine.* Nr. 317. p. 229. und daraus in *Poggendorff* Annal. der Physik. Bd. 3. S. 155.

2) *Principles of Geology.* T. 2. p. 193.

3) *Irish Transactions.* T. 2. daraus in *Green's* Journal d. Phys. T. 4. S. 43.

den Jahren 1580 und 1669 vielen Schaden anrichteten. Je heftiger solche Fluthen sind, um desto mehr werden sie im Stande seyn die Oberflächen-Gestalt der Gegend die sie treffen zu verändern.

In Irland bei Clogher erfolgte im März 1712 ein eigentlicher Bergschlipf an einem, wie es scheint aus den jüngsten thonigen Schichten bestehenden ungefähr 150 Fuſs hohen Hügel, die ganze herabgeglittene Fläche umfaſste gegen 3 Acres 1). — Ebenfalls in Irland, in Connaught Grafsch. Joyce, erfolgte im Herbste 1821 ein groſser Bergschlipf. Gegen 100 Acres Weide- und Bergland, auf welchem mehrere Anbauer wohnten, fiengen an sich zu bewegen; groſse Felsenstücke, ungeheuere Erdmassen, die ganze Getraide- und Kartoffelärnte darauf u. s. w. stürzten zusammen herab in das Meer und verschwanden darin. Der Bewegung gieng ein groſses Getöse voraus und der Grund bebte. Man glaubt daſs die der Begebenheit vorausgegangene Dürre dieselbe bewirkt habe. Zwei Tage nachher traf eine ähnliche, fast noch mehr zerstörende Erscheinung einen groſsen dickbewohnten Landstrich in der Nachbarschaft des erstern; die Bewohner desselben verloren all ihr Hab und Gut 2).

Aus Skandinavien hat man mehrere Beispiele von groſsen Berg- und Erdfällen. Bei Kingerwings Gälde in Norwegen soll ein Berg von 200 Faden Höhe sich 10 Ellen weit gespalten und der abgetrennte Theil desselben sich 8 Ellen tief gesenkt haben 3). Bei Ullershaug am Flusse Glommen glitt am 20. September 1725 eine Erdfläche mit zwei Höfen in den Fluſs hinab. — Bei der Kirche von Naes am Ufer desselben Flusses erfolgte eine

1) *Philos. Transact.* V. 28. p. 267.

2) *The Quarterly Journal of science &c.* V. 12. Nr. 24. p. 426. cit. *Gentleman's* Magaz. Nov. 1821. und die *Tuam Gazette.*

3) *Bergmann* a. a. O. §. 148.

ähnliche Begebenheit im J. 1728; und im J. 1737. 19. Aug. glitt die ganze Umgebung dieser Kirche hinab in den Fluſs. Am 1. November desselben Jahres erfolgte daselbst ein neues Abgleiten [1]). — Am 5. Febr. 1702 sank der Edelhof Borregard (auch Borge genannt) bei Friederichshall 100 Fuſs tief, und es entstand an seiner Stelle ein See oder Sumpf drei bis vierhundert Ellen lang und halb so breit [2]). — Bei dem Pachthofe Eygen in Bynäs gleichfalls in Norwegen hat sich am 27. Januar 1825 ein merkwürdiger Bergfall ereignet, der am 14. und 18. desselben Monats noch weiter fortschritt. Der Boden wurde auf 1000 Ellen Länge von seiner Unterlage abgelöſst und füllte ein Thal mit einer 4 bis 500 Ellen langen und mehrere Ellen hoch aufgehäuften Trümmermasse. Durch das ferner erfolgte Abgleiten wurde diese Masse so sehr vermehrt, daſs sie im Ganzen 6000 Ellen Länge ausmacht, und ihre Breite zwischen 50 und 100 Ellen, ihre Tiefe aber zwischen 8 und 12 Ellen wechselt. Eine Brücke bei Engbron auf dem Wege von Langloe nach Berg ist unter dem an dieser Stelle 100 Ellen breit liegenden Schutte begraben; die Wege von nahe an 70 Bauernhöfen zu ihrer Kirche sind dadurch verschüttet worden. Nachdem der Bergfall geschehen war, hörte man zuweilen ein unterirdisches einem schwachen Donner ähnliches Getöse, und man will auch nach dem Falle ein dem Blitze ähnliches Leuchten aus der Erde kommend gesehen haben [3]). Das Leuchten könnte wohl durch das plötzliche Zusammendrücken der Luft bewirkt worden seyn.

In Schweden stürzten bei Kondelsmesse im J. 1697 einige von der Zeit zerstörte Felsen ein, deren Trüm-

1) *Pontoppidan* von der Neuigkeit der Welt, teutsche Uebers. S. 28. — *v. Zach* monatl. Corresp. B. 5. S. 444.

2) *v. Zach* Geograph. Ephemer. B. 1. S. 546.

3) *Journal de Francfort.* 1825. No. 118.

mer einen grofsen Flächenraum bedeckten, und 130 Menschen tödteten [1]). — Das Lindschargebirge in Wermeland soll durch einen gewaltigen Regengufs (Wolkenbruch) in einer einzigen Nacht auseinandergerissen worden seyn [2]).

Unweit Tula in Rufsland, bei dem Dorfe Dedilof, entstand in der neuesten Zeit ein Erdfall oder Versinken des Bodens in einem bedeutenden Flächenraume. Es drang dort plötzlich und mit Gewalt Wasser aus der Erde, und darauf versank in einer Nacht ein Stück Landes mit darauf stehenden Häusern so tief, dafs daraus ein kleiner See oder Sumpf entstand. Die ganze Gegend umher ist sehr sumpfig, und nicht weit von dem neuen Erdfall war schon früher ein ähnlicher entstanden [3]). — Auf dem rechten Ufer des Don, gegenüber von Ansskim im Kreise von Korotajask Gouvernem. Woronesch, stürzte am 19. April 1820 ein kleiner Kalksteinberg, auf welchem viele Bäume standen, mit grofsem Geräusche in den Don. Der Hügel war 150 Toisen lang, 20 breit und 30 hoch. Die Masse desselben füllte nicht nur einen Theil des Flufsbettes aus, sondern überschüttete auch noch das gegenüberstehende Ufer auf 15 Toisen weit, und der Strom bahnte sich auf diesem Ufer ein neues Bette durch Wiesen [4]). — Im J. 1786 entstand in der Krym ein Erdfall [5]).

Am Kaukasus bei Barrakay stürzte im J. 1776 die Hälfte eines hohen Kalkfelsens herab, dessen Masse aus einem einzigen Stücke bestand. Merkwürdig ist, dafs man in der Mitte des stehen gebliebenen Theils einige vierkantig behauene, mit eisernen Nägeln zusammengefügte Balken

1) *Bergmann* a. a. O. §. 151.

2) *Schmieder* Geognosie nach chemischen Grundsätzen. S. 113.

3) *E. D. Clarke Travels* P. 1. V. 1. (4. ed. in 8.) S. 247.

4) *Verneur Journal des Voyages*. T. 8. (1820) p. 118.

5) *Pallas* neueste nordische Beiträge. Th. 1. S. 258.

gefunden haben soll [1]). Die näheren Verhältnisse dieser letztern Erscheinung bezeichnet der nicht immer sehr zuverlässige *Reineggs* nicht.

Eduard Rüppel erfuhr von dem Topschi des Schlosses Akaba im Peträischen Arabien, dafs einige Jahre vor seiner Reise in diesen Gegenden ein Berg mit grofsem Getöse in das (Rothe) Meer gestürzt, und dabei Rauch aufgestiegen seyn solle [2]).

Ein Theil der ansehnlichen Stadt Lak'ha-Mandal am obern Jumna ist durch einen Bergfall begraben worden. Die Ueberreste der alten Gebäude ragen aus den Bergtrümmern hervor. Die Zeit des Ereignisses ist nicht angegeben, auch wissen die Einwohner selbst nicht aus welcher Zeit die verschütteten Gebäude herrühren [3]).

Im J. 1763. 1. Sept. versank ein Stück Land von der Insel Banda Nera, 5 Meilen im Umfange [4]).

Wenn man erwägt, dafs die hier angeführten zahlreichen Beispiele von nicht geringer Erniedrigung der Höhen auf der Erdoberfläche, von denen das Menschengeschlecht Zeuge gewesen ist, nur ein sehr kleiner Theil von denen sind die uns die Ueberlieferung aufbewahrt hat; dafs sie ferner nur einem kleinen Raume auf der Oberfläche und nur einem beschränkten Zeitraume angehören; so wird man zugeben, dafs Veränderungen dieser Art, und auf die angeführten Weisen bewirkt, in der Zeit von mehreren Jahrtausenden sehr bedeutend und sichtbar seyn werden. Man wird ebenfalls nicht in Abrede stellen können, dafs ein grofser Theil der Erdoberfläche blofs allein auf diese Weise sehr grofse Veränderungen erlitten haben kann und mufs,

1) *Reineggs* Beschreibung des Kaukasus. Th. 1. S. 293.
2) *v. Zach Correspondance astron.* V. 7. S. 525.
3) *Capt. Hodgson* in *Edinb. philos. Journal.* V. 9. (1823) p. 10.
4) *Bergmann* a. a. O. §. 148.

ohne dafs man dazu so grofse Umwälzungen anzunehmen nöthig hat, deren Ursachen man aus dem gewöhnlichen Wirken der Naturkräfte, wie dieses sich in den von der Ueberlieferung erreichten Jahrtausenden gezeigt hat, nicht zu erklären vermag.

Allmähliche Erhöhung des Bodens.

Indem, wie wir im Vorhergehenden zu zeigen versucht haben, die Höhen der Erdoberfläche unter gewissen Umständen durch chemische von mechanischen unterstützte Wirkungen, oder auch durch letztere allein, allmählich erniedriget werden, und zwar vornehmlich durch Versetzung der festen Bestandtheile ihrer Oberfläche an tiefer liegende Puncte; müssen nothwendiger Weise diese tiefer liegenden Puncte von den ihnen zugeführten Bestandtheilen bedeckt und erhöhet werden, solange als dieser Zuwachs ihrer Höhe nicht wieder von ihnen weggeführt wird, oder so lange als das Wegführen von dem Zuführen übertroffen wird.

Das Erhöhen des Bodens mufs daher auf denjenigen Flächen am stärksten zunehmen, denen nicht nur die meisten festen Bestandtheile von höheren Puncten zugeführt, sondern von denen auch die wenigsten wieder hinweggenommen werden. Daher sind zur Erhöhung ihres Bodens am meisten diejenigen Theile der Oberfläche geeignet, die eine vorzüglich tiefe Lage haben, denen von vorzüglich vielen höher liegenden Puncten fester Stoff zugebracht werden kann, und deren Fläche gar nicht oder so wenig geneigt ist, dafs ein Wegführen des sich auf ihnen anhäufenden festen Stoffes entweder gar nicht möglich ist, oder nur in sehr geringem Maase erfolgen kann. An Puncten, an welchen diese drei Erfordernisse sich vereinigen, wird diejenige Erhöhung des Bodens, die auf die erwähnte Weise hervor-

gebracht wird, am schnellsten wachsen, so daſs ihr Zunehmen in wenigen Menschenaltern wahrnehmbar seyn wird.

Dieser Hergang ist aber nicht das einzige Mittel wodurch allmähliche Erhöhung bewirkt wird. Es giebt noch andere Ursachen welche zu derselben sehr mächtig wirken, immer aber gleichfalls am mächtigsten da wo die Gegenwirkung, das Hinwegführen von Theilen der Oberfläche, am schwächsten vor sich geht. Diese Ursachen (von den im 2. Theile abgehandelten plötzlichen Erhebungen von innen heraus ist hier nicht die Rede) sind das Leben der Pflanzen- und Thierwelt, und die Thätigkeit der Menschenhand.

Die organischen Bildungen auf der Erdoberfläche verarbeiten eine groſse Masse von flüssigen und festen Stoffen, von denen ein Ueberrest alljährlich, ja täglich, und beim Absterben jedes vegetabilischen und thierischen Wesens, der Oberflähe als fester Stoff unmittelbar wiedergegeben wird. Dieser feste Stoff ist zwar dem unserm Erdballe selbst angehörenden Wirkungs- und Bildungs-Kreise entnommen, der Atmosphäre, den Gewässern, dem festen Boden selbst; und man ist, wie es scheint, nicht berechtiget eine durch den organischen Proceſs hervorgebrachte wirkliche Vermehrung des festen Stoffes überhaupt anzunehmen. Aber soviel ist gewiſs, und viele unten anzuführende Beispiele werden es beweisen, daſs die zu Hervorbringung und Erhaltung der Körper der Thier- und Pflanzen-Welt umgeformten Stoffe nicht gerade demselben Puncte entnommen sind, an welchem die Pflanze und das Thier das sie aufnimmt, sich befindet, lebt, und stirbt. Diesem Puncte allein aber giebt sie die in ihr umgeformten festen Stoffe zurück, denn diese fallen mechanisch zu Boden, wenn die Pflanze ihre wechselnden Theile abwirft, und wenn sie oder das Thier stirbt. So wird eine mit üppigem Pflanzenwuchse bedeckte ebene Fläche aus dem Dunstkreise der sie in groſser Ausdehnung

umgiebt, und der zugleich kahle Gebirge, Seen, Flüsse und öde Landstriche bedeckt, die die Pflanzen nährenden und mehrenden Stoffe einsaugen; aber derjenige Antheil an festen Bestandtheilen derselben, der nicht von Gasarten und Flüssigkeiten wieder aufgelöfst in die Atmosphäre emporsteigt um nach anderen Gegenden weggetrieben zu werden, wird mechanisch zu den Füfsen der Pflanzen niederfallen und den Boden nur allein an den Puncten wo dieses geschah erhöhen. Dasselbe gilt von der Thierwelt. Man mufs daher annehmen dafs auf diese Weise ein Austausch der Bestandtheile der Oberfläche ununterbrochen und immerfort statt findet, und dafs dadurch diese an einer Stelle allmählich erhöhet, an einer andern erniedriget wird. Dieses kann wohl als unbestreitbare Thatsache angenommen werden, und für die Begründung der von uns hier zu fassenden Ansicht genügt dieselbe wohl, ohne dafs wir nöthig hätten in eine tiefere Entwickelung aller natürlichen Gründe auf denen sie beruht, und auf manche entfernter liegende Folgen derselben einzugehen. Zu den letzteren würde unter anderen die Frage gehören: ob die durch das Thier- und Pflanzenleben ausgeschiedenen und dem Boden zurückgegebenen festen Stoffe zu Verminderung der Menge des Flüssigen auf dem Erdballe beitragen?

Als eine besondere, eigenthümliche, auch sehr verbreitete Wirkung des Pflanzenreichs zu Erhöhung des Bodens ist die Bildung des T o r f e s zu betrachten; sie stellt den erwähnten Hergang im gröfsten Maasstabe dar. Torf bildet sich in feuchten Gegenden, in denen der Grad der Luftwärme so niedrig ist dafs dadurch eine zu schnell vor sich gehende Fäulnifs und Zerstörung der Pflanzentheile verhindert wird. Daher findet man in den heifsen Erdstrichen keinen Torf. Von den Pflanzen aus denen die Torfmoore in Europa und anderen nördlichen Gegenden bestehen, haben einige die Eigenschaft dafs sie oben immer frisch treiben,

wenn ihre unteren Theile absterben. So wachsen die Torfmoore immerfort in die Höhe.

Torf entsteht aber auch da wo Wälder zu Grunde gegangen sind, sey es durch die Natur, besonders durch grofse Windbrüche, oder durch die Menschenhand. Dieses wird nicht blofs aus dem Umstande geschlossen, dafs manche Torfmoore voll von Baumstämmen sind, in denen man Eichen, Birken, Fichten noch deutlich erkennt, dafs diese Stämme oft alle mit ihren Gipfeln nach Einer Weltgegend gerichtet liegen, und dafs wenigstens die unteren Theile der Stämme mit den Wurzeln noch in ihrer natürlichen aufrechten Lage gefunden werden; sondern man hat auch geschichtliche Beweise dafür. Es ist eine ausgemachte Sache, dafs viele der Torfmoore im nördlichen Europa die Stellen ehemaliger grofser Eichen- und Fichten-Wälder einnehmen, deren Umwandelung oft in kurzer Zeit erfolgte. So wurde unweit Lochbroom in Ross-shire, Schottland, in der Mitte des siebenzehnten Jahrhunderts ein Wald durch einen Orcan niedergelegt; daraus entstand so bald ein Torfmoor, dafs nach funfzig Jahren an der Stelle des Waldes schon Torf gegraben werden konnte [1]). So ist der Wald bei Drumlanrig, den ein Orcan im J. 1756 umwarf, auch schon ein Torfmoor [2]).

In den Torfmooren von Hatfield und Kinardine hat man in der Tiefe von 8 Fufs römische Landstrafsen gefunden, der römischen Münzen, Waffen, Beile und anderer Werkzeuge, die daraus hervorgezogen worden sind, nicht zu gedenken. Viele dieser Moore können erst seit *Caesar's* Zeit entstanden seyn, der Wälder beschreibt, die er auf seinem Zuge durch die Britische Insel antraf, von denen

1) *Lyell Principles.* T. 2. S. 212. cit. *Dr. Rennies Essays* p. 65.

2) Ebendas.

man jetzt keine andere Spur findet als die in den Torfmooren begrabenen Bäume. Von anderen Wäldern in Grofsbritannien an deren Stellen jetzt Torfmoore bestehen kennt man die Zeitpuncte in welchen sie umgehauen worden sind für ökonomische auch wohl politische Zwecke.

So wie hier durch Umhauen von Wäldern wirkt aber überhaupt auch die Menschenhand, und zwar bisweilen nach nicht kleinem Maasstabe auf die Veränderung der Erdoberfläche von der hier die Rede ist, und wohl vornehmlich und am allgemeinsten auf diese. Das geschieht ganz besonders da, wo die Menschen in grofser Menge zusammengedrängt sind. Der Mensch wirkt durch mannigfaltige Art der Bearbeitung des seine Wohnsitze umgebenden Bodens sehr bedeutend auf die äussere Gestalt desselben. So wie er Hügel und oft kleine Berge abträgt um seine Bauwerke zu errichten, seine Strafsen und Canäle zu leiten; so wirkt er insbesondere auf beständige Erhöhung des von ihm bewohnten und angebauten Bodens. Der Ackerbau erhöhet fortwährend flach und tief liegende Fluren, und der Boden aller Städte und Dörfer wird ebenfalls immerfort erhöhet. Von dieser in der Natur der Sache gegründeten Erscheinung findet man überall, und vornehmlich in den seit uralten Zeiten von grofsen Menschen-Massen bewohnt gewesenen Orten, Städten u. s. w. unzählige, in die Augen fallende und zum Theil recht merkwürdige Beweise.

Ein Physiker aus der neuesten Zeit nimmt noch eine andere Ursache der allmählichen Erhöhung der Erdoberfläche an, und zwar einer allgemein über das Ganze derselben verbreiteten, die daher ein wirklickes Wachsen des Umfangs des Erdballes bewirken würde. Er glaubt nähmlich, dafs in der Atmosphäre, meteorisch, also auf chemischem Wege, fester Stoff in Staubform (die Sonnenstäubchen) wirklich e r z e u g t werde, welcher, neben dem auf anderen Wegen von der Erde selbst hinzukommenden festen

Bestandtheilen, die Oberfläche immerfort erhöhe. Als Beweise für Anhäufungen die, nach seiner Ansicht, nicht wohl durch Erdenstaub, Pflanzenwuchs u. s. w. hervorgebracht worden seyn können, führt er einige Erhöhungen des Bodens in nahmhaften Gegenden an. Von diesen erwähnen wir als das bemerkenswertheste Beispiel die an dem alten Tempel bei Segestum in Sicilien wahrzunehmende Erscheinung. Die Trümmer dieses Tempels liegen auf einem hohen isolirten Felsen, und dennoch sind sie von einer beträchtlichen Anhäufung von Erde umgeben [1]). Diese Erscheinung beweist indessen doch nur, daſs die den Tempel umgebende Erdlage nicht von einem höhern Puncte der Erde dorthin gefluthet worden seyn kann. Da aber durch die Atmosphäre genug feste Stoffe von einem Puncte der Erdfläche auf den andern, ja selbst von einem tiefern auf einen höhern versetzt werden können durch Regen, Schnee, Wind u. s. w. und da auf diese Weise während langer Zeiträume der Boden beträchtlich erhöhet werden kann; so *berechtigt* jene Erscheinung und ähnliche wohl schwerlich, die wahrgenommenen Anhäufungen für ein eigentliches Erzeugniſs der Atmosphäre zu erklären.

Ein anderer Gelehrter glaubt hingegen, daſs, obgleich die Stoffe des Thier- und Pflanzen-Reichs immerfort die ganze (?) Erdoberfläche erhöheten, man doch nicht zu besorgen habe, daſs die Erde endlich einen Umfang so groſs als die Mondsbahn erlangen werde, indem die zur Ernährung der Pflanzen- und Thier-Welt erforderlichen und auf die Oberfläche wieder zurückfallenden festen Stoffe aus dem Innern des Erdballs selbst herkämen. Durch vulcanische und chemische Kräfte würden sie im Innern der Erde auf-

1) *C. S. Rafinesque* über den atmosphärischen Staub oder Sonnenstaub, in *Silliman's American Journal.* 1819. Nr. 4. und daraus in *Kastner's* Archiv für die ges. Naturl. B. 1. S. 293.

gelöfst, und in Gasform in die Atmosphäre emporgetrieben; die eigne Schwere aber drücke die auf der Oberfläche gehäuften Massen immer wieder zusammen, und mit ihnen zugleich die im Innern entstandenen leeren Räume; so gleiche sich denn allmählich Alles wieder aus, und die Erde werde nicht wirklich gröfser 1).

Zu Bestätignng dieser zweiten Ansicht von den Ursachen einer abwechselnden allgemeinen Erhöhung und Erniedrigung der Erdoberfläche finden sich keine der Ueberlieferung angehörenden Beweise und Thatsachen. Wir haben uns daher nicht weiter mit derselben zu beschäftigen. Dafs der Umfang des ganzen Erdballs in der ganzen Zeit welche Alles umfafst, was wir von unserm Planeten wissen, eine merkliche Veränderung nicht erlitten hat, ist in der seit Jahrtausenden unverändert und gleich gebliebenen Länge des Tages als erwiesen anzunehmen 2). Auch diese Frage liegt unter solchen Umständen ausser und über dem Kreise unserer Untersuchung, die in Ansehung dieses Gegenstandes nur auf die sich zeigenden Veränderungen in der Höhe einzelner Theile der Erdoberfläche, bezüglich auf andere, gerichtet ist.

Die Quellen aus denen wir die Nachrichten von allmählich erfolgter Erhöhung des Bodens schöpfen, soweit die Wahrnehmung derselben nicht blofs der Geologie sondern der Geschichte angehört, sind nicht allein die eigentlich sogenannte Ueberlieferung, sondern auch die zwar stummen aber unverkennbaren Zeugen von menschlicher Thätigkeit, die sich in der Tiefe der Erde begraben finden. Beide Quellen liefern uns Thatsachen, von denen wir wenigstens eine kleine Anzahl beibringen müssen.

Zu der zweiten Art gehört insbesondere das Ausgraben

1) *L. Dau* in *Biblioteca Italiana.* Vol. 33. p. 98.

2) *La Place Traité de Mécanique céleste.* T. 5. L. 11. p. 20.

von Schiffen, oder von Theilen derselben aus, Gegenden des trocknen Landes; eine Erscheinung die auf eine Erhöhung des festen Bodens schliefsen läfst welche so beträchtlich ist, dafs sie den ehemaligen Meeresgrund über die jetzige Oberfläche erhöhet hat.

Der alten Erzählung von einem bei Ankyra in Klein-Asien ausgegrabenen Anker haben wir schon oben (Th. I. S. 138 u. 262) gedacht. — *Strabo* [1]) erzählt, dafs Ueberreste von Schiffen 3000 Stadien vom Meere entfernt im Lande, um den Tempel des Jupiter Ammon in Libyen, gefunden worden seyn sollen. — In dem Bahar Balaama (Flufs ohne Wasser) anderthalb Tagereisen von Cairo findet man versteinerte (?) Barken und Schiffe; so auch im Sande Libyens [2]). — In Dalmatien an der Citadelle von Castelnuovo, im Busen von Cattaro soll man zu Anfange des achtzehenten Jahrhunderts, während der Arbeiten an den Festungswerken, zehen Fufs unter dem Grunde alten Mauerwerks, einen eisernen von Rost verzehrten Anker gefunden haben [3]).

Auch bei Padua hatte man fünfundzwanzig Jahre früher einen Anker aus der Erde gegraben [4]). — Im Mantuanischen soll man, als der Grund zu der Schleufse de Governolo gelegt wurde, Theile von Schiffen aus der Erde gezogen haben [5]). — *Maillet* selbst will in den Appenninen nicht weit von Montjoué den Vordertheil eines Schiffes sechs Ellen weit aus dem Felsen hervorragend gesehen haben; es soll versteinert gewesen seyn [6]). — Auf der Estrella in Portugal soll man in einem See Theile von

1) *L*. 1. *p*. 48. *Casaub.*
2) *Telliamed* T. 1. p. 48.
3) *Telliamed* a. a. O.
4) Ebendas.
5) Ebendas. cit. *Bertolozzo.*
6) Ebend. S. 78.

Schiffen finden [1]). Vermuthlich ist dieser ein See der jetzt keine Schiffe trägt, sonst wäre nichts Wunderbares an der Sache.

Eine der seltsamsten Erzählungen dieser Art sagt: dafs im J. 1460 oder 1462 im Canton Bern, hundert Klaftern (*Brasses*) tief in der Erde, in einem Bergwerke ein ganzes Schiff mit eisernen Ankern, den Ueberresten leinener Segel und des Tauwerks, und mit den Gebeinen von vierzig Menschen gefunden worden sey [2]). Es gehört ein starker Glaube dazu eine solche Sage für wahr zu halten, so lange sie nicht auf die zuverlässigste Weise dargethan worden ist.

Zu Montauban in Frankreich (wahrscheinlich der Stadt dieses mehreren Orten eigenen Nahmens im Depart. Ille und Villaine unweit Rennes) soll man ebenfalls einen Anker in der Erde gefunden haben [3]). — Im Januar 1826 hatte der Flufs Orbe bei einem starken Anschwellen nicht weit von seiner Mündung (Dep. Hérault) auf einem zu dem Dorfe Sérignan gehörenden Acker einen Fluthgraben von etwa 3 Meter Tiefe gerissen. Auf dem Boden dieses Grabens sah man ein Fahrzeug in der Erde stecken, welches das Wasser zum Theil blofs gelegt hatte. Die welche es zuerst bemerkt hatten, brachen den herausstehenden Vordertheil lofs. Das Holz des Fahrzeugs, einige Stücke

1) *Luloff* T. 1. S. 385. cit. *W. van der Burge Nieuwe historische Reisbeschryvinge van Spanien en Portugal.* T. 2. S. 7.

2) Telliamed Th. 1. S. 79. — *Luloff* a. a. O. S. 315. Die meisten aus Telliamed herrührenden Angaben, oder wenigstens sehr viele derselben sind verdächtig, da der phantasiereiche Verfasser Alles ohne Wahl aufgenommen hat was zu Unterstützung seiner Hypothesen diente. Wir führen sie indessen mit auf, um allenfalls zu näherer Nachforschung nach den Quellen derselben Anlafs zu geben. Beiläufig sey bemerkt dafs der Verfasser von Telliamed nicht *Delamétherie* hiefs, wie *Lyell* ihn nennt, sondern *De Maillet.*

3) *Luloff* a. a. O.

Eichenholz ausgenommen, war verfault. Man zog einige kupferne Nägel heraus; die eisernen waren völlig vom Roste zerfressen und zerbröckelten sich [1]. — Als man neuerlich bei Rouen Ausbesserungen an der Hauptkirche vornahm, entdeckte man 20 Fufs unter der Oberfläche des Bodens ein Stück Römisches Mauerwerk, und daneben den Boden einer Wiese [2].

Auf einem der Greenland Mountains in Staffordshire soll der Mast eines Schiffes mit einer daran hangenden Rolle gefunden worden seyn [3]. — Zu Stranraer in Galloway wurde beim Graben einer Mühlenschleufse in der Erde ein Schiff auf der Seite liegend gefunden. Der Theil davon welchen man aus der Erde emporbrachte liefs auf eine beträchtliche Gröfse des Fahrzeugs schliefsen, und auf ein hohes Alter desselben, denn es war auf eine jetzt ungewöhnliche Weise zusammengefügt, und die Nägel darin waren von Kupfer. Der Ort wo es sich fand, liegt so weit von der Küste, dafs er von den *höchsten* Springfluthen jetzt nicht erreicht wird. Die über diesen Fund vorhandene handschriftliche Nachricht scheint jünger zu seyn als das Jahr 1670, und es heifst darin: im vorigen Jahre [4]. — Im Flusse Rother in Kent fand man im Jahre 1822 oder 1823 ein Schiff, das man für ein altes Dänisches oder Angelsächsisches hielt [5].

Bei Fiellbaka in Bohuslän eine Meile vom Meere hat man in einem Moraste einen Anker gefunden, und unweit der Stadt Wasa, auf der dem festen Lande zugekehrten Seite, Stücke von grofsen Fahrzeugen [6]. — Dieser Fall

1) *Moniteur.* 1826. Nr. 41. S. 163.
2) *Journal de Francfort.* 1829. Nr. 93.
3) * *Dr. Plott Natural hist. of Staffordshire.*
4) *Edinburgh philosophical Journal.* V. 8. S. 36.
5) *Archives des découvertes année* 1823. S. 29.
6) *Celsius* in Abhandll. der Akad. v. Stockholm. B. 5.

gehört indessen mehr zu den Beweisen für die allmähliche Erhebung Schwedens von innen heraus, von welcher in früheren Theilen dieser Schrift vielfach die Rede gewesen ist, und welche jetzt nicht mehr bezweifelt wird.

Im J. 1816 oder 1817 wurde am Vorgebirge der guten Hoffnung, 20 englische Meilen von der Capstadt, ein Schiff, oder wenigstens das Holz, das zu einem Schiffe gehört hatte, aus der Erde gegraben [1]). — Einen ähnlichen Fund soll man unweit Lima in Peru gethan haben [2]).

Die in der Erde des trocknen Landes aufgefundenen Schiffe, Anker und andere grofse Schiffsgeräthschaften dienen indessen nur zum Theile als Beweise für diejenige Art von allmählicher Erhöhung des Bodens von welcher hier die Rede ist. Andern- und vielleicht gröfstentheils werden sie anzusehen seyn als Beweise für Alluvion, sowohl von Flüssen als vom Meere, für Deltabildung, und für jede andere Verwandelung des Meeresgrundes in trocknes Land, also auch für die welche durch Erhebung der Oberfläche von innen heraus bewirkt wird. Mehrere dieser Beispiele würden daher eigentlich in vorhergegangene Abtheilungen dieser Schrift gehört haben. Indessen glaubten wir sie hier alle zusammenfassen zu können, weil sich nicht immer beurtheilen läfst, durch welche Art von Erhöhung des Bodens diese dem Meere gehörenden und ohne Zweifel in demselben untergegangenen Werke der Menschenhand in das trockene Land versetzt worden sind. Mehr für eine ohne Alluvion durch Meer und Flüsse bewirkte allmähliche Erhöhung des trockenen Landes sprechen folgende Erscheinungen.

Ein grofser Theil der Ebenen von Morea besteht aus einem Gemengsel von Ziegeln, Backsteinen, Töpferwaare

1) *Quarterly Review*. Vol. 19. (1818). S. 319.

2) *Luloff* 1. S. 385. cit. *Witsen Scheepbouw en bestier* S. 3. und *Euseb. Newcombergius* im 5. Buche seiner Naturgeschichte.

und allerlei Werken der Menschenhand, untermischt mit Dammerde und durch atmosphärisches Wasser zusammengeschwemmtem Boden. Diese Masse, die man nach ihren Bestandtheilen die Keramische Formation genannt hat, ist zum Theil in eine harte krystallinische Masse verwandelt; sie findet sich am Fuſse von Anhöhen aufgehäuft und bildet eine regelmäſsige Schicht [1]).

Die Via Appia ist von Rom bis Terra delle Mole unbrauchbar geworden. Da wo sonst der Boden eben war sind Anhöhen über der alten Straſse entstanden, mit Vertiefungen abwechselnd; in den Pontinischen Sümpfen verliert sie sich ganz. Die Via Flaminia hat ähnliche Veränderungen erlitten; zwischen Otricoli und Castel nuovo hatte sie lange Zeit auf einer Erstreckung von drei Meilen tief unter Erde gelegen, und wurde dort in einem so wohl erhaltenen Zustande aufgedeckt, daſs sie vollkommen brauchbar war. Das Campo Vaccino in Rom ist hoch mit Erde bedeckt [2]). — Das Grabmal *Theodorich's* zu Ravenna, im Jahre 495 errichtet, liegt tief unter Erde verborgen [3]). — Zu Bologna findet man mehrere alte Stadtpflaster lagenweise über einander, unter dem heutigen [4]). — Bei Livorno lieſs der Groſsherzog von Toscana im J. 1714 einen Graben machen zwischen dem alten und dem neuen Hospital; da fand man 20 Fuſs tief in einem Thonlager einen ausgehöhlten Baumstamm von 10 bis 12 Fuſs Länge, der zu einer Pumpenröhre gedient zu haben schien [5]). — Das Landhaus des jüngern *Plinius* bei Laurentinum unweit Ostia ist so von Erde verschüttet, daſs

1) *Boblaye* in *Annales des Sciences naturelles.* T. 22. (1831). p. 117.
2) *Luloff* T. 1. S. 384. — *Bergmann.* §. 184.
3) *Bergmann* a. a. O.
4) * *Ramazzini opp.* S. 143.
5) *Telliamed* P. 1. S. 77.

man Mühe hatte, die Stelle wo es gestanden, wiederzufinden; die Ueberreste lagen sechshundert Fufs von der Küste entfernt [1]). Hier kann Alluvion von der Meerseite mitgewirkt haben. — In Modena findet man 14 Fufs tief in der Erde den Boden von Häusern, Mosaik, Strafsenpflaster, und Ruinen [2]).

In den Mergelbrüchen bei Oeningen am Bodensee hat man eiserne Messer und andere eiserne Werkzeuge gefunden [3]). — Bekannt ist der Fund eines Hufeisens 50 Fufs tief im Gypse von Montmartre bei Paris [4]). — Bei einer im J. 1778 in der Gegend von Kölln veranstalteten Nachgrabung zeigten die aufgefundenen Reste alter Römischer Bauwerke, dafs dort der Boden des Thales seit der Römer Zeit zwei bis drei Meter höher geworden ist [5]). — Ueber den altteutschen Grabhügeln mit Urnen im Osnabrückischen findet man eine Rinde von Raseneisenstein [6]). — In der Provinz Gröningen wurden im Torfe, dreifsig Fufs tief, Münzen von *Gordian* gefunden [7]).

Ein auffallendes Beispiel einer weit erstreckten Erhöhung des Bodens im Torfmoore zeigte sich, als im J. 1818 in den Vereinigten Niederlanden, Landschaft Drenthe, unter einer Ein bis Vier Meter dicken Decke von Torf eine von Holz grob zusammengefügte Strafse von Vier Meter Breite und funfzehntausend Meter (Zwei geogr. Meilen) Länge gefunden wurde. Ueber den Ursprung und Zweck

1) *Detsy de success. telluris habitabilis incremento.*
2) *Bergmann* a. a. O.
3) *Haller's* Briefe über einige freigeisterische Einwürfe gegen die Offenbarung. Th. 2. S. 66.
4) *Fortis* im *Journal de Physique.* T. 50.
5) *Deluc Traité élémentaire de géologie,* und *Journal des mines.* V. 28. S. 19.
6) Göttinger Anzeigen. 1809. S. 1057.
7) *Blumenbach Specimen histor. natur. antiq. artis operib. illustr.* p. 8.

dieses Strafsendammes über die Zeit seiner Anlegung ist viel gestritten worden. Einige lassen ihn im ersten Jahrhunderte unserer Zeitrechnung durch die Römischen Feldherren *Domitius* und *Caecina* anlegen, von denen *Tacitus* erzählt, dafs sie zu Erleichterung des Rückzugs ihrer Heere durch die Sümpfe ähnliche Anlagen gemacht hätten, die von ihm *Pontes longi* genannt werden. Einer andern Muthmafsung zufolge wäre der Strafsendamm im funfzehenten Jahrhunderte angelegt worden, um auf demselben das Material zu Erbauung eines Klosters fortzuschaffen. Endlich haben Andere die Meinung geltend zu machen gesucht, dafs in der Mitte des siebenzehenten Jahrhunderts der Anführer des Bischöflich Münsterschen Heeres, *Gorgas*, die Anlage zu Beschleunigung des Rückzugs seiner Truppen aus Holland habe machen lassen [1]). Ohne uns in eine nähere Untersuchung der Gründe für und wider diese verschiedenen Muthmafsungen einzulassen, deren es zu unserm Zwecke nicht bedarf, begnügen wir uns die Thatsache als einen neuen Beweis für die Veränderung der Oberfläche in neuerer Zeit durch Wachsen der Torfmoore anzuführen. Nach dem was schon im Vorhergehenden über die Schnelligkeit gesagt ist, mit welcher die Bildung des Torfes vorschreitet, würde es gar nicht befremdend seyn, einen in der Mitte des siebenzehenten Jahrhunderts vollführten Strafsenbau jetzt mit einer vier Meter dicken Decke von Torf überzogen zu

1) *Revue encyclopèdique.* T. 14. p. 9. daraus im Morgenblatt. 1822. Nr. 167, 168, 169, und Widerlegung dieses Aufsatzes ebendas. Nr. 199. u. 202. — Beschreibung der sogenannten Römerbrücke im Beurtanger Moor von *Simon*, mit Charte. * *Gedachten over de ontdeckte Bruggen in de Prov. Drenthe door J. C. Bar. du Tour.* 1818. — * *Verslag wegens het oude Planken Voetpad tusschen ter Apel en Voltsee door F. W. Karsten.* Harlem 1819. — * *Hermann* Zeitschr. für Westphalen. 1819. Nr. 6, 9, 11, 39, 42. — * Rhein. Westph. Anzeiger. 1820. — * Wissensch. Bl. Nr. 2. 1822. Nr. 15, 16, 19.

sehen. Wir müssen gestehen, dafs, theils aus diesem Grunde, theils wegen des Zustandes vollkommener Erhaltung des zu dem Strafsendamme verwendeten Holzes, theils wegen der Flüchtigkeit der Arbeit die man an ihm wahrnimmt, die Vermuthung, dafs derselbe erst im Jahre 1665 von dem eilig rückziehenden Münsterschen Heere angelegt worden sey, für uns mehr Wahrscheinlichkeit hat als die dafs er zu Herbeischaffung schwerer Baumaterialien errichtet worden, oder dafs er ein fast achtzehenhundert Jahre altes Römerwerk sey.

In England und Schottland hat die solchen Gegenständen seit langer Zeit gewidmete Aufmerksamkeit mehrere Beispiele von Veränderungen dieser Art wahrnehmen lassen. Zu Bath, wo schon die Römer die Heilquellen benutzten, findet man 20 Fufs tief in der Erde wohlerhaltene Ueberbleibsel ihrer Bäder. Sie wurden im J. 1755 entdeckt [1]. — An anderen Puncten Englands hat man in Morästen 19 Fufs tief Münzen vom König *Eduard IV.* gefunden [2]. — Die Ueberbleibsel der berühmten Mauer, welche die Römer im zweiten Jahrhunderte durch Schottland von einem Meere zum Andern gezogen hatten, sind jetzt hoch mit Erde bedeckt, so dafs man graben mufs um sie zu finden. — Eben so verhält es sich mit der andern Mauer, die *Hadrian* gegen das Jahr 123 von Newcastle bis nach Carlisle ziehen, und *Aëtius* im Jahr 430 mit Backsteinen zwölf Fufs erhöhen liefs [3]. — In der Grafschaft Fife (Süd-Schottland) im Kirchspiel Strathmiglo, wurden sechs eherne Römische Gefäfse ausgegraben, und bald darauf fand man nahe bei demselben Orte die Grundmauern von dreifsig Häusern in drei Reihen, die der

1) *Ordinaire Hist. nat. des Volcans.* S. 4.
2) *Buffon Hist. nat. univ.* T. 1. p. 571.
3) *Ferner* in *Observations de Physique.* T. 1. p. 23.

Römischen Stadt Urbs Orea des *Titus* und *Ptolemaeus* angehört hatten [1]. — In einem Sandlager vierzig Fuſs über dem Clyde, vier Meilen von Glasgow, hat man beim Graben des Canals von Ardrossan eine Menge von Seemuscheln, wie sie noch an tieferen Puncten des Clyde, wo Salzwasser ist, leben, und zugleich 12 Fuſs tief ein Boot gefunden [2]. — Beim Graben des Unions-Canals in der Grafschaft Mid-Lothian in Schottland wurde in dem Hügel Wilkie bei dem Sumpfe Ratho, in einem von neun Fuſs dickem Rasenboden und darunter von sieben Fuſs mächtigem Sande bedeckten Lager blaulich schwarzen Thons, vier Fuſs unter der Sanddecke eine Streitaxt vom feinsten Kupfer, drei Zoll breit und fünf lang gefunden [3].

In Schleswig findet man zwei bis drei Strassenpflaster untereinander, und in Kopenhagen ist das alte Norderthor ganz in den dasselbe umgebenden Boden begraben [4]. — Zu Aarhuus hat sich der Boden um die Hauptkirche so sehr erhöht, daſs man sechs Fuſs tief von der Straſse in dieselbe hinabsteigen muſs [5]. — Zu Warschau wurden im J. 1821 beim Graben des Grundes zu einem Gebäude, in der Tiefe von mehr als sechs Fuſs, ein Pflaster von Backsteinen und viele Büsten und Statuen gefunden [6].

Von dem Untergange der Stadt Oojain im Mahrattenstaate haben wir schon im 1. Theile S. 453 etwas erwähnt. Die Art von Naturbegebenheit, welche diese Stadt und zugleich achtzig andere Städte in den Provinzen Malwa

1) Neue allg. geogr. Ephem. B. 13. S. 108.
2) *Ferussac Bullet. des scienc. nat.* T. 1. (1824) S. 216. cit. *Laskey* in *Memm. of the Wernerian. Soc. of Edinb.* V. 1. P. 2. S. 568.
3) Morgenblatt. 1822. Nr. 179. S. 715.
4) *Pontoppidan* von der Neuigk. der Welt. S. 43. cit. *Casp. Dankwart.*
5) Ebend.
6) *Journal de Francfort.* 1821. Nr. 329.

und Bagur zerstört oder verschüttet hat, ist nicht näher bekannt. Sollte dieses nicht ein vulcanischer Ausbruch und Aschenregen gewesen seyn, so müfste man eine allmählich erfolgte beträchtliche Erhöhung des Bodens über den Trümmern der alten Stadt (die von der jetzigen entfernt liegen) und über den ganzen grofsen Bezirk den diese Begebenheit getroffen hat, annehmen; denn man gräbt dort Ziegeln, Holz von ungemeiner Härte, Münzen, Geräthe, u. s. w. aus der Erde [1]).

Aus Nordamerica sind mehrere Beispiele für allmähliche Erhöhung der Oberfläche vorhanden. Zu Bethlehem in Pennsylvanien fand man beim Graben eines Kellers, zehen Fufs unter der Oberfläche, einen eisernen Nagel von der Dicke eines kleinen Fingers. — In Jersey, in der Tiefe von 36 Fufs ein Bret. — Auf dem Neck, unweit Philadelphia 19 Fufs tief ein altes Schwerd. — In Maryland viele Fufs tief einen ungewöhnlich gestalteten Hammer; — in Virginien zwanzig Fufs tief eine eiserne Axt. Stoff und Form dieser Gegenstände liefsen sie für Europäischer Abkunft halten [2]). — In einem Hause zu Cincinnati am Ohio, auf der höchsten Anhöhe, liefs der Besitzer einen Brunnen graben. In sechszig Fufs Tiefe stiefs man auf ein Hindernifs, welches das Weitergraben nicht gestattete. Dieses war ein Baumstamm von drei Fufs Durchmesser, und ganz mit Axthieben bezeichnet, mittelst deren Splitter abgehauen waren, die noch auf dem Erdlager herum lagen in welchem der Stamm steckte, den man herausbrachte [3]).

1) **Hunter Narration of a journey from Agra to Oujeiin, in Asiatic Researches.* V, 6. daraus in Allg. Geogr. Ephem. B. 18. St. 2.

2) *Schöpf* Reise durch einige der mittleren und südl. Nordamericanischen Staaten. Th. 1. S. 210.

3) * *Thom. Ashe* Reise nach America im J. 1806. Daraus in *Biblioth. Britann.* T. 41. p. 98.

Unter bis hieher angeführten Beispielen von Erhöhung des Bodens befinden sich einige von Fällen da diese Erhöhung nicht blofs durch losen Schutt, Pflanzenreste und Torfbildung, sondern selbst durch Bildung fester Steinmassen bewirkt worden ist. Dahin gehören z. B. der Raseneisenstein über alten Gräbern, das Hufeisen im Gyps, die Geräthschaften im Oeninger Mergelschiefer u. s. w. Von dieser im Ganzen freilich viel seltenern neuen Steinbildung hat man noch mehrere Beispiele aufgestellt; indessen sind diese nur behutsam zu benutzen, und — wenn man das ausnimmt, was von neuer Steinbildung durch mineralische Quellen bekannt ist — wird man manche Wahrnehmungen dieser Art in das Reich der Fabeln verweisen müssen.

Man hat behauptet, in Marmor und sogar in Granit Erzeugnisse der Kunst gefunden zu haben. In Rom soll in einem Stücke Granit eine Münze August's gefunden worden seyn [1]). Gegen die Wahrheit dieser Erzählung hat *Blumenbach* Zweifel erregt [2]), und es kann wohl die Quelle derselben nichts anders seyn als Irrthum oder Betrug. Nicht minder auf Betrug beruhete die Erzählung von einer Anzahl alter Münzen, die man in der Höhlung eines Feuersteins bei dem Dorfe Seppenrode im Münsterschen gefunden haben wollte [3]).

In einem Steinbruche in Westmoreland hat man ein Römisches Gefäfs gefunden das von Korinthischem Erze seyn soll, und eine Inschrift führt. *Jonas Hallenberg* hat eine Beschreibung davon geliefert [4]). Wie es aber in dem

1) *Winkelmann* Anmerkungen über die Baukunst der Alten. Lpz. 1762. S. 3.

2) *Specimen hist. natur. antiq. art. oper. ill.* p. 8.

3) *Journal des Mines.* Nr. 23. — *v. Trebra* Beschreibung seines Mineralien-Cabinets. S. 64. — *Haberle* in *Leonhard's* Taschenbuch. Jahrg. 5. S. 380 f.

4) Leipziger allg. Repert. d. Literat. 1819. B. 4. St. 4. S. 327.

Steinbruche gelegen hat, darüber waltet Ungewifsheit, und man erfährt nicht, ob es in festem Steine oder nur in einer Kluft gelegen hat. Hierauf aber kömmt viel an, denn in eine Kluft kann das Gefäfs lange nach Bildung der Steinmassen gefallen seyn.

Man hat behauptet, dafs in den Marmorbrüchen von Carrara Werkzeuge der Steinbrecher im festen Marmor eingeschlossen gefunden worden seyen. *Spallanzani* aber, der sich an Ort und Stelle von der Sache genau zu unterrichten gesucht hat, versichert, dafs sie sich nicht so verhalte; sondern dafs in alten Spalten des Marmors sich oft Tropfstein bilde, und dafs wahrscheinlicher Weise in diesem dergleichen Werkzeuge eingewickelt vorgekommen seyn möchten [1]).

Die Bildung von Tropfstein durch kalkhaltige Quellen und auch durch fliefsendes mit Kalktheilen durchdrungenes Wasser bringt allerdings manche Veränderungen der Oberflächen-Gestalt hervor, und zwar hie und da in ziemlich grofsem Maasstabe. Einiger dieser Art, die an Meeresküsten sogar zum Anwachsen des Landes beitragen, haben wir oben gedacht [2]). Aber auch auf dem trocknen Lande finden sich grofse Beispiele davon.

Der Bach der bei Pästum vorüberfliefst, setzt so viele Steintheile ab, dafs sich dadurch hinter den Mauern der alten Stadt immerfort ganze feste Lagen bilden. Man glaubt sogar, dafs dort ebenfalls ein Vorrücken des Landes durch diese neue Steinbildung bewirkt worden sey, und dafs die alte Stadt — deren Trümmer 500 Yards vom Ufer entfernt liegen — vormals dicht am Meere gelegen habe. Einige sind daher auf den sonderbaren Gedanken gekommen, dafs die aus diesem neuen Kalksteine bestehenden Säulen unter

1) * *Memorie di matematica e fisica della Soc. Italiana.* T. 2. p. 861. daraus in Sammlungen zur Physik und Naturg. B. 4. S. 572 f.

2) Th. 1. S. 43, 256. u. 279.

jenen Ruinen, nicht aus dem Steine gehauen, sondern in Formen gegossen worden seyen, ungefähr wie die Abgüsse die man in den Bädern von S. Filippo verfertigt [1]).

Wie mächtig die neue Steinbildung bei Tivoli vorschreitet ist bekannt, und ein auffallendes Beispiel dafür ist der deutliche Abdruck eines sehr vollkommen gearbeiteten Wagenrades im dortigen Travertin, den man dreifsig Fufs unter der jetzigen Oberfläche sieht. Von dem Stoffe aus dem das Rad verfertigt war ist Nichts geblieben, aber der Abdruck ist überaus scharf.

Räthselhafter erscheint eine bei Basel gemachte Wahrnehmung ähnlicher Art. Dort findet man eine Art von Nagelfluh oder Conglomerat, bestehend aus Geschieben die durch kalkartigen Kitt verbunden sind. Dieses Bindemittel ist so fest, dafs beim Zerschlagen der ganzen Masse oft die Geschiebe selbst zerbrechen statt sich von dem Kitte abzulösen. Die sehr neue Entstehung dieser Nagelfluh sucht man dadurch zu beweisen, dafs an den Mauern des am Rhein stehenden Thomasthurmes Stücke dieser festen Nagelfluh aussen ansitzen. Die Mauern aber sind entweder erst zu Ende des vierzehenten Jahrhunderts, oder höchstens zweihundert Jahre früher erbaut worden.

Zu den verdächtigen Wahrnehmungen möchte auch zu rechnen seyn, dafs in dem Conglomerate des Felsen von Gibraltar unter Kings Lines, tief unter der Oberfläche der untere Theil einer ungewöhnlich gestalteten Flasche von dickem dunkelgrünem Glase, gefunden worden seyn soll [2]). — Indessen giebt es noch andere Andeutungen für die sehr junge Bildung des an mehreren Puncten der Nordküsten des Mittelländischen Meeres sich findenden Conglo-

1) *Goethe* im Leben *Hackert's.* S. 60.

2) *Imrie's Mineralogical description of the Mountain of Gibraltar in Transact. of the Roy. Soc. of Edinburgh.* 1798.

merats. Die Hügel welche Marseille umgeben bestehen aus demselben. Darunter liegt eine Lage von grauem Thon mit Schwefelkies. In dieser findet man Baumstämme, mehr oder weniger verkohlt, theils zerbrochen, theils an ihrem Platze stehend und noch so holzartig, daſs sie gesägt werden können, und mit Flamme brennen. Unter der Thonlage liegt ein lockeres Erdreich (*sol terreux et tassé*) in welchem man Ueberbleibsel von Bauwerken und anderen Arbeiten der Menschenhand findet; darunter Münzen, bronzene von Marseille, die noch sehr kenntlich sind und für die ältesten dort geschlagenen gehalten werden können. Aehnliches mit wenig Abänderung findet man bei Vieille Ville, und in der Ebene St. Michel, und überall wo dieselbe weit verbreitete Formation des Conglomerats vorkommt, besonders gegen Ost und Süd. Die Werke der Menschenhand die man dort findet, sind: Töpferwaare, Stücke von Eisen und Glas, Ueberbleibsel alter Mauern, Estrich, Backsteine, in Kohle verwandelte längs der Fuſswege hinlaufende Umzäunungen und Münzen. Dort erkennt man zugleich, in einer ungefähr mit der Landstraſse von Aubagne, und mit der Rue de Rome parallel laufenden Richtung das alte Bett der Huveaune die sich in einen See ergoſs, welcher jetzt einen Theil des Havens von Marseille ausmacht. Auch der Bach Jarret ergoſs sich in diesen See, jetzt flieſst er ebenfalls unmittelbar in das Meer. Die mit diesem See und seinen Zuflüssen vorgegangene Veränderung scheint jünger zu seyn als die Bildung jenes Conglomerats, durch welche die erstere vielleicht bewirkt worden ist [1]).

Eine der merkwürdigsten neuen Steinbildungen ist unstreitig die auf der westindischen Insel Guadeloupe welche menschliche Gebeine umhüllt. Ungeachtet einige Fälle

1) *Toulouzan* in *Ferussac Bull. des Sc. nat.* T. 9. (1826) p. 265.

aufgeführt werden vom Auffinden menschlicher Werke unter und im festen Gesteine, ungeachtet auch menschliche Leichen und Gebeine in Torfmooren und in leichten Erdbedeckungen des jüngsten Alters, imgleichen in Spalten und Klüften gefunden worden sind; so war doch bis in die neueste Zeit kein bewahrheitetes Beispiel von wirklichen Anthropolithen, versteinerten oder fossilen Menschenknochen in secundären oder selbst in tertiären Formationen beizubringen gewesen, und alle in früherer Zeit für menschlich angesehenen fossilen Gebeine hatten sich genaueren Forschern als anderen Wesen des Thierreichs gehörend ausgewiesen. Nun fand man im J. 1804 auf der genannten Insel menschliche Gebeine, theils einzeln theils noch in fast vollständigen Gerippen, in ganz feste Steinmasse eingeschlossen. Die näheren Umstände dieser Erscheinung sind folgende. Die ganze Küste des Quartier du Moule auf Guadeloupe besteht aus Trümmern von Conchylien ohne eine Beimischung von eigentlichem Sande. Die Vereinigung dieser Bruchstücke bildet eine Steinmasse die offenbar von neuer und selbst noch täglich fortschreitender Bildung ist. Man trifft sie in einem vierfach verschiedenen Zustande an. Die erste Art ist ein sehr poröses und zerreibliches Aggregat von dicken Körnern. Die zweite hat dieselben Kennzeichen, ist aber nicht zerreiblich und enthält salzsauern Kalk nebst salzsaurer Soda. Die dritte unterscheidet sich von der zweiten durch noch gröſsere Festigkeit. In der vierten sind die verschiedenartigen Bestandtheile zu einer fast homogenen, compacten, kohlensauern Kalk und salzsauere Soda enthaltenden Masse verbunden. Nur diese letztere hat ein wahres steinartiges Ansehen. Es finden sich in derselben *Cypraea Pediculus*, *Stercoraria*, *Exanthema*, *Zebra*, *Buccinum cornutum*, *Perdix*, *Dolium*, *Voluta Oliva*, *Murex ramosus*, *Bulla Ampulla* und *gibbosa*, *Nerita versicolor* und *peloronta*, *Strombus Lambis*, *Turbo*

pica, *Trochus niloticus*, mehrere Patellenarten, auch Flufs-Conchylien, Scherben von gebrannter Erde, steinerne Beile und andere Werkzeuge der Eingeborenen, einzelne Menschenknochen und selbst ganze mehr oder weniger gut erhaltene Gerippe. Die Natur aller dieser Dinge ist nicht verändert, die Muscheln besitzen noch ihren Glanz und ihre Farben. Sie sind also blofs incrustirt, und durchaus nicht versteinert, wie wohl behauptet worden ist [1]). Die Lage in der man die Gerippe nahe am Ufer des Meeres auf der Ostseite des Fleckens du Moule findet, schien anfangs der Vermuthung günstig zu seyn, dafs die Menschen von denen sie herrührten, dort begraben worden wären. Die älteren Einwohner der Gegend aber waren anderer Meinung. Sie behaupteten die Gegend wäre früher von zwei verschiedenen Völkerschaften bewohnt gewesen, von den Caraïben, Menschen von kleiner oder mittlerer Statur, und den Galibis die eine aufserordentliche Gröfse von wenigstens sechs Fufs gehabt hätten. Ein glaubwürdiger Mann versicherte von seinem hochbejahrten Vater gehört zu haben, dafs gegen die Jahre 1710 und 1711 zwischen den Bewohnern des Bezirks ein Streit entstanden sey, an welchem diese beiden Völkerschaften Theil genommen hätten. Damals sey an der Stelle wo sich jetzt die Gerippe finden, ein blutiger Kampf erfolgt, in welchem die Caraïben gesiegt und die Galibis verjagt hätten. Der bejahrte Erzähler habe einige Zeit nach diesem Gefechte noch funfzehen bis zwanzig Leichname auf dem steinigen Boden liegend gefunden. Die Gerippe dieser Körper wurden vierzig Jahre später sowohl von jenem Manne als von mehren anderen Einwohnern des Fleckens du Moule erkannt. Es fieng damals an ein Ueberzug von Muscheltrümmern sich

1) So z. B. v. *J. J. Dauxion Lavaysse Voyage aux îles de Trinidad &c.* 1813. V. 1. p. 60 f.

um dieselben zu bilden — die Küste ist von solchen bedeckt — der sich aber noch sehr leicht ablösen liefs. Dieser Erzählung zufolge gehörten diese Gerippe einer sehr neuen Zeit an [1]).

Was wir oben von der Beträchtlichkeit der der historischen Zeit angehörenden Erniedrigung des Bodens an einzelnen Puncten in Beziehung auf das Ganze der Erdoberfläche gesagt haben, gilt nicht weniger von den Erscheinungen der allmählichen Erhöhung. Auch diese sind von unverkennbar grofsen und weitverbreiteten Folgen und bringen Wirkungen zu Wege aus denen in ferner Zukunft geologische Thatsachen hervorgehen müssen. Auch hier erfolgt alles nach bekannten und immerfort unter unseren Augen wirkenden Naturgesetzen, unter Zusammenwirken der Thätigkeit der anorganischen Erdmasse und des Lebens der organischen Wesen. Die Verbreitung der Menschen über die Erdoberfläche selbst ist, wie schon erwähnt, nicht von unbedeutendem Einflusse auf Veränderungen dieser Art. Das Zusammenleben vieler Menschen auf kleinen Räumen, der Anbau des Bodens, das Niederschlagen der alten Wälder, Strafsenbau, Anlegung von Dämmen und Canälen, Ausschütten von Ballast und Versinken ganzer Schiffe in das Meer, welches letztere dann und wann Anlafs zur Bildung von Sandbänken giebt, — alles dieses wirkt zwar aufserordentlich langsam aber doch anhaltend und endlich ins Grofse zu Veränderung der festen Oberfläche des Erdballs.

Weit unbeträchtlicher für das Ganze sind im Verhältnisse zu diesen Wirkungen gewisse Veränderungen in der Gestalt der Erdoberfläche, die durch einzelne absichtlich angelegte Werke der Menschenhand hervorgebracht worden sind, wenn gleich wir diese als wahre Riesenwerke des

1) Bericht an den Gouverneur *Ernouf* in *Transactions of the Linnéan Society*. Vol. 12. (1817) daraus im Götting. Anzeiger. 1820. Nr. 74.

kleinen Herrn der Erde betrachten müssen. Wir gedenken einiger der berühmtesten dieser Werke. Auf der Insel Thasos, Samothrace gegenüber, soll ein grofser Berg blofs durch die Bergwerksarbeit ganz abgetragen worden seyn [1]. Den Berg Athos schnitt *Xerxes* durch einen Canal vom festen Lande ab [2]. Bei Anlegung der Via Appia wurde ein Berg unweit Terracina abgeschnitten; die Grotte des Pausilippo ist ein Menschenwerk. Zu Anlegung des Schlosses Pierre encise bei Lyon soll Agrippa den Felsen durchschnitten haben [3]. Bei der ersten Station auf dem Wege von Nowgorod nach Moscau, die Bronizkoi-Yam heifst, erhebt sich in einer schönen Ebene nach dem Ilmensee zu ein ziemlich steiler Hügel mit einer Capelle auf seinem Gipfel, der, nach einer unter den dortigen Bauern allgemein angenommenen Sage, in ehemaligen Zeiten von Menschenhänden angelegt worden seyn soll. Man kann dieser Sage um so eher trauen, da man weit schwerer erklären würde wie dieser Hügel in einer so grofsen Fläche und von so regelmäfsiger runder Gestalt durch die Natur entstanden seyn könnte [4]. — In Cochinchina giebt es einen von Menschenhänden erbaueten Berg, dessen Höhe dreihundert Toisen über die ihn umgebende Fläche betragen soll. Er diente den Feinden des Kaisers ehemals um daselbst dem Himmel ihr grofses Opfer darzubringen. Er gleicht einem abgestumpften Kegel und liegt südsüdöstlich von der Stadt Kigue. Eine darauf erbauete Pagode und einen Altar zerstörte *Gia-long* als er wieder zur Regierung gekommen war. Er wollte sogar den ganzen Berg abtragen lassen, stand aber von diesem Unternehmen ab [5].

1) *Herodot Erato* c. 47.
2) Ebd. *Polymnia* c. 21—24.
3) *Verneur Journal des Voyages* S. 7. 1820. p. 212.
4) *Klaproth Kaukasus* T. 1. S. 92.
5) Nach Capit. *Rey* in *Verneur Journal des Voyages* S. 7. (1820) p. 92.

Wenn diese Angaben richtig sind, so möchte der Berg in Cochinchina leicht das ungeheuerste von Menschenhänden ausgeführte Riesenwerk seyn. Die für denselben hier angegebene Höhe ist ungefähr die doppelte der höchsten ägyptischen Pyramide. Fast sollte man vermuthen, daſs etwa nur einer bereits bestandenen Anhöhe eine andere Gestalt durch Abtragen und Anwerfen gegeben worden sey, denn es ist auch schwer zu begreifen, wie es möglich gewesen seyn soll auf der Spitze eines aus losen Bestandtheilen neunhundert Fuſs dick aufgeworfenen Berges, eine Pagode zu erbauen.

Wir haben hier die ägyptischen Pyramiden genannt, auch diese könnte man als künstliche Hügel betrachten, und mehr noch die groſsen Erdpyramiden (Teocallis) der Mexicaner [1]). — Der bekannte Scherbenberg (Mons testaceus) in Rom mag zum Schlusse nicht unerwähnt bleiben.

Corallen-Bildung.

Zu den Mitteln den festen Boden der Erdoberfläche zu erhöhen gehört auch die Corallenbildung, an welcher ein allmähliches Fortschreiten unverkennbar ist. Diese animalisch-mineralische Bildung, die in den Meeren des heiſsen Erdgürtels vorgeht, und in seiner nächsten Nachbarschaft, ungefähr bis zu 34 Grad Breite, hat schon lange die Aufmerksamkeit der Naturforscher erregt. Sie ist auch derselben um so mehr würdig, da sie eine der sehr wenigen Wahrnehmungen darbietet, die uns über die auf dem Grunde des Meeres vorgehenden Veränderungen zu machen vergönnt sind.

1) *Humboldt Vues des Cordillères et Monumens des peuples indigènes de l'Amérique* T. 1. p. 96. f.

Die Erzeuger der Corallen, sogenannten Zoophyten, setzen ihre kalksteinartigen Häuser auf festen Meeresgrund, und erhöhen sie allmählich bis zum Spiegel des Meeres, bis zur höchsten Höhe der Fluth. Hat der Bau die Meeresfläche erreicht, so wird er von seinen, stets nur in den obersten Theilen desselben hausenden Bewohnern nicht fortgesetzt; seine unteren Theile aber sind längst schon vom Leben verlassen und Bestandtheil des anorganischen Reichs der festen Erdrinde geworden. Die Klippe aber, die durch diesen Bau entstanden ist, und mit ihrer Oberfläche nur über die niedrigste Ebbe um einige Fufse hervorragt, wird nunmehr allmählich dadurch erhöhet, dafs Ebbe und Fluth, und die sich an dem Corallenriff brechenden Wogen, Körper mancher Art, als Muscheln und andere feste Bestandtheile von Meergeschöpfen, auch Bruchstücke des Corallenbaues selbst, Sand u. dergl. darauf abwerfen. Diese anfangs losen Bestandtheile verbinden sich, — wie man an mehreren Puncten wahrgenommen hat, — zu einer festen steinigen Masse, wie die obenerwähnte, in der sich auf G u a d e l o u p e die Menschengebeine finden. Diese Erzeugung von Stein mag dem Kalkgehalte der festen Stoffe und vielleicht dem Salzgehalte des dieselben durchdringenden Wassers, so wie der brennenden Sonne des Westindischen Himmels zuzuschreiben seyn.

Die Erhöhung der natürlichen auf diese Weise gebildeten Decke der Corallenriffe nimmt so lange zu als noch die höchsten Fluthen fremdartige Körper darauf absetzen können. „In der Trockenheit, — sagt *Chamisso* [1]): — „durchglüht die Sonne die Steinmasse so sehr, dafs sie an „vielen Stellen spaltet und sich in Schichten ablöfst. Durch „Brandungen bei hohen Fluthen werden diese getrennten „flachen Steine gehoben und auf einander gethürmt. Die

1) in *Kotzebue's* Entdeckungsreise Th. 3. S. 187.

„immer geschäftige Brandung wirft Corallen-Blöcke (oft „von 1 Faden Länge und 3 bis 4 Fuſs Dicke) und Seethier-„schalen zwischen und auf die Grundsteine; nachher bleibt „auch der Kalksand ungefährdet liegen, und bietet dem „strandenden, keimenden Baum- und Pflanzensaamen einen „schnell treibenden Boden zur Beschattung seines weiſsen „blendenden Grundes dar. Auch ganze Baumstämme von „andern Ländern und Inseln durch die Flüsse entführt, fin-„den hier nach langer Irrfahrt ihren endlichen Ruheplatz. „Mit diesen kommen kleine Thiere, wie Eidechsen und „Insecten, als erste Bewohner an. Ehe noch die Bäume „sich zu einem Walde vereinigen, nisten hier die eigent-„lichen Seevögel; verirrte Landvögel nehmen ihre Zuflucht „zu den Gebüschen; und ganz spät, nachdem die Schöpfung „längst geschehen, findet sich auch der Mensch ein, schlägt „seine Hütte auf der fruchtbaren Erde auf, die durch die „Verwesung der Baumblätter entstand, und nennt sich „Herr und Besitzer dieser Welt.“

Von solchen aus Corallen-Masse bestehenden Inseln wimmelt der groſse Ocean — das sogenannte Südmeer — in dem heiſsen Erdgürtel. Man kennt dort eigentlich nur zwei Arten von Inseln: Vulcanische, zum Theil mit sehr hohen, theils thätigen, theils ruhenden Vulcanen, und Corallen-Inseln, die überaus flach sind. Viele dieser Inseln liegen in Gruppen aus einer groſsen Anzahl einzelner bestehend zusammen. Einige dieser Gruppen, die aus lauter niedrigen Inseln bestehen, bilden ganz eigenthümliche Kreise, rund oder länglich, von niedrigen Corallenriffen, von denen einzelne Theile zu höheren mit Pflanzenwuchs bedeckten, auch zum Theil bewohnten Inseln erwachsen, andere dazwischen liegende Theile aber noch das rohe vom Meere abwechselnd bedeckte und wieder verlassene Corallenriff sind. Jeder dieser Inselkreise umgiebt ein Binnenmeer von dreiſsig bis fünfunddreiſsig Faden Tiefe, zu wel-

chem ein oder mehrere das Riff durchbrechende Meerengen aus dem offenen Ocean führen. Zu dieser merkwürdigen Art von Inseln gehören unter anderen die beiden Inselketten Radak und Ralik, die *Kotzebue* so schön beschrieben und grofsentheils zuerst aufgefunden hat. Andere durch Corallenbau entstandene niedrige Inseln bilden ein ringsum geschlossenes Riff ohne Eingänge, mit einem Landsee in ihrem Innern.

Da an den äufseren Seiten dieser Inselgruppen der Ocean oft, ja gewöhnlich, eine unergründete Tiefe hat, und die Corallenriffe fast senkrecht aus der Tiefe emporsteigen, so hat man früher geglaubt, der Bau der Corallenthiere reiche bis in die gröfsten Tiefen des Oceans hinab, und mit Verwunderung hat man solchen erstaunenswürdigen Bau der kleinsten lebenden Geschöpfe in dieser Voraussetzung betrachten müssen. Neuere Beobachtungen indessen haben gezeigt, oder doch sehr wahrscheinlich gemacht, dafs diese Thiere zu ihrem Leben des Lichtes bedürfen, und dafs daher der Anfang des Baues der meisten derselben nicht wohl tiefer als höchstens dreifsig Fufs angenommen werden kann [1]). Nur die geästeten Madreporen scheinen in gröfseren Tiefen leben zu können, und bilden vielleicht die untersten Grundlagen der Riffe [2]).

Es ist daher wohl so gut als erwiesen, dafs an den Stellen wo jetzt Corallen-Inseln sind, schon vor Anfang ihrer Bildung Untiefen im Ocean vorhanden gewesen seyn müssen. Aber diese Untiefen waren gewifs von einer ganz eigenthümlichen Beschaffenheit, und gebildet durch Erhöhungen des Meeresbodens, welche aus einer unergründeten

1) *Scrope Considerationos on Volcanos.* S. 185. Er citirt eine Vorlesung gehalten im französ. Institut im Jul. 1823 von Hr. *Quoy*, der am Bord der Corvette *Uranie* Versuche üb. diesen Gegenstand angestellt hat.

2) *Lyell Principles* T. 2. S. 286.

Tiefe sehr steil emporstiegen bis beinahe dreifsig Fufs unter dem Wasserspiegel. Die Anhöhen oder Berge welche Untiefen von solcher Beschaffenheit bilden konnten, können kaum etwas Anderes gewesen seyn, als vulcanische Erhebungen und Aufwürfe; Ränder von alten Kratern, stehen gebliebene steile Felsenzacken, Ueberreste alter Ausbrüche untermeerischer Vulcane. Dafs diese Vermuthung wohl gegründet ist, wird noch durch mehrere Umstände überaus wahrscheinlich. Die ganze Gegend des grofsen Oceans in welcher Corallen-Inseln erscheinen, enthält zwischen denselben sehr viele Vulcane. Die kreisförmige Bildung der Corallenriffe selbst läfst sich am besten dadurch erklären, dafs man die Höhen im Meere auf denen der Corallenbau ruhet als die Ränder von Kratern betrachtet, und zwar zum grofsen Theil von Kratern von ungeheuerem Umfange, von derjenigen Art, die *H. von Buch*, sie einer allgemeinen Erhebung des den Central-Vulcan umgebenden Bodens zuschreibend, Erhebungs-Krater nennt, und welche die Gegner seiner Ansicht aus dem Versinken des alten kleinen Kraters mit einem grofsen Theile des Vulcans selbst erklären. Jede andere Art auf welche man die Kreisform der Corallenriffe erklären möchte, erscheint bei weitem weniger befriedigend als diese. Eben so scheint der Umstand, dafs so viele Corallen-Inseln wenn auch nicht immer kreisförmig, doch in Gruppen zusammen, oder in Linien an einander gereihet liegen, ganz besonders für die vulcanische Ansicht zu sprechen, da man überall die Vulcane auf diese Weise vertheilt und vereinigt sieht. Ein merkwürdiges Beispiel hierzu liefert die Lage der Malediven und Lakediven. Diese bestehen aus einer grofsen Zahl gröfserer und kleinerer Kreise von Corallen-Inseln, und diese Kreise sind an einander linienartig gereihet, in beständigen Reihen von Süd nach Nord, auf eine Länge von zwölf Breitengraden oder Einhundert und Achtzig geo-

graphischen Meilen. Eben so aneinander gereihet aber liegen die Vulcane der Inseln Java und Sumatra und des Andes Gebirgs. Ferner ist bei mehreren Corallen-Inseln wahrgenommen worden, dafs die Corallen-Masse auf Basaltischem Gesteine ruht [1]). Endlich weifs man, dafs mehrere dieser Inseln oft von Erdbeben erschüttert werden [2]).

Es gehört nicht zu unserm Zwecke, uns in eine Untersuchung der Frage einzulassen, woher die Polypen die ungeheuere Masse von Kalkerde nehmen aus der sie ihre riesenhaften Baue aufführen. *Lyell* [3]) ist der Meinung, dafs die in vulcanischen Gegenden des Meeresbodens häufig entspringenden mineralischen Quellen — deren z. B. im Mittelländischen Meere viele ihr Daseyn zu erkennen geben sollen — dem Meere die Kalkerde aus dem Innern des Erdballs zuführen, und bekämpft die Meinung einiger Naturforscher welche die Kalkerde für ein wirkliches Erzeugnifs des Thierreiches ansehen. Jedenfalls wird die in den Corallen enthaltene Kalkerde gleichen Ursprung mit der in den Gehäusen der Schalthiere und in den Knochen enthaltenen haben.

Uns berührt bei dieser Erscheinung eigentlich und vornehmlich die Thatsache, dafs die Corallenbildung eine durch immerfort und jetzt wirkende Kräfte und Ursachen unter den Augen des Menschengeschlechts vorgehende Veränderung, und zwar eine allmähliche Erhöhung des festen Theils der Erdoberfläche, und selbst neue Inseln und neue Theile trocknen Landes hervorbringt.

Ueber das Alter der bekannten Corallen-Inseln läfst sich zwar etwas Geschichtliches nicht beibringen, da sie zum gröfsten Theile den Europäern erst seit wenigen Jahrhunderten, ja zum Theile erst seit den letzten Jahrzehen-

1) *Scrope* a. a. O.
2) *Chamisso* bei *Kotzebue* a. a. O.
3) a. a. O. S. 287.

ten bekannt sind. Allen Beobachtungen zufolge scheint die Corallenbildung sehr langsam von Statten zu gehen, und der Mangel an bestimmten Angaben über das Wachsen derselben an einzelnen Puncten im grofsen Ocean läfst glauben, dafs es im Zeitraume eines halben Jahrhunderts wenigstens nicht sehr merklich ist [1]). Dieses aber gilt ja von fast allen von uns abgehandelten, allmählich vor sich gehenden Veränderungen der Erdoberfläche, unter denen keine in Ansehung des raschen Vorschreitens mit der in dieser Hinsicht wohl einzigen Bildung des Torfes zu vergleichen ist.

Doch mangelt es nicht ganz an geschichtlicher Nachweisung über das Vorschreiten der Corallenbildung. Bei Isle de France — einer basaltischen Insel, — haben sich, seit der Zeit in welcher Europa diese Insel kennt und benutzt, nicht nur an der Küste beträchtliche Massen neuen durch Corallenbildung entstandenen Landes angesetzt, welche immer breiter werden, sondern es sind auch einige *ganz neue* Inseln in der Nähe der gröfsern, auf die gleiche Weise über den Meeresspiegel emporgetreten. So die Insel Ambon, die Insel aux Cannoniers, die kleine Insel de la Passe u. s. w. Ihr Umfang vergröfsert sich täglich, und die Küstenwasser werden dadurch zurückgetrieben [2]). — In dem Arabischen Meerbusen soll die Corallenbildung stark vorschreitend seyn und schon manche Erhöhungen und Verengungen hervorgebracht haben. Eben so in dem Persischen Busen. Nähere Nachweisungen von einzelnen Puncten dieser beiden Meere sind uns nicht vorgekommen, obgleich hier ein Rückblick auf Jahrtausende wohl gestattet wäre.

1) *Lyell* a. a. O. T. 2. S. 287.
2) *Leonhard* Zeitschr. für Mineral. 1825. B. 1. S. 142. citirt: *Milbert Voyage pittoresque de l'Isle de France.*

Flugsand und Dünen.

Eines der mächtigsten, weit wirkenden Mittel durch welches Veränderungen in der Gestalt der Erdoberfläche hervorgebracht werden ist der Sand, und nicht blofs der welcher in Sandbänken die Gestalt des Meeresgrundes verändert, sondern auch insbesondere der auf die Oberfläche des trocknen Landes mächtig einwirkende Flugsand.

Die Entstehung dieses Sandes ist noch ein geologisches Problem. Seine Menge auf der Erdoberfläche ist so grofs, und seine Vertheilung so sonderbar, dafs man sehr kräftige Wirkungen, — oder noch besser — sehr grofse Zeiträume zu seiner Bildung und Verbreitung auf der Oberfläche annehmen mufs.

Er besteht aus den feinsten Körnern von kieselartiger Natur, eigentlich nur aus Körnchen von reinem Quarze, denn nur in äufserst geringer Menge, und sparsam hie und da zerstreut finden sich wohl Blättchen von Glimmer, Talk, und Eisenoxyden darunter. Die Kleinheit der Körner dieses Sandes, oder sandigen Staubes — *Archimedes* rechnete dafs tausend solcher Sandkörnchen erst der Gröfse Eines Mohnkornes gleichkommen würden —, die ihn fähig macht in der bewegten Luft gleichsam zu schwimmen — denn der Wind trägt ihn weit weg —, diese Kleinheit, so wie die grofse Gleichförmigkeit der Körner, der Mangel aller gröfseren Gerölle darunter, beweisen, dafs der Flugsand durch Zerreiben, dann durch eine wahre Schlämmung und eine gewisse Art von Filtration gebildet worden ist. Hierzu aber war eine Flüssigkeit erforderlich; — und keine andere als das Meer kann es gewesen seyn, in welchem und durch welches diese Schlämmung bewirkt wurde. Da man täglich Gelegenheit hat, sich durch den Augenschein zu überzeugen, dafs das Meer immerfort dem trocknen Lande grofse Massen dieses feinen Sandes mittheilt; so bestätigt sich unmittelbar

durch die Erscheinung die Ansicht daſs dieser Sand seine letzte Ausbildung zum Flugsande in dem Meere erhält.

Man muſs annehmen, daſs von der groſsen Menge zertrümmerten Gesteins und anderer festen Stoffe, welche dem trocknen Lande durch das atmosphärische Wasser und die Flüsse entrissen und dem Meeresgrunde zugeführt werden, nur die am feinsten zerriebenen, und unter diesen wieder nur die am wenigsten zerstörbaren und auflöslichen, welche sich am längsten erhalten — also die Kieselarten — dort gesammelt, angehäuft, von dem bewegten Wasser gehoben und durch die Meeresfluth auf das trockne Land wieder ausgeworfen werden können, wie dieses denn auch wirklich immerfort geschieht. Man begreift aber auch leicht welche groſse Zeiträume erfordert werden, um so groſse Massen des feinsten Sandes aus den festesten Steinmassen zu bilden, durch die Flüsse und Ströme dem Ocean zuzuführen, auf dem Grunde desselben anzuhäufen, sodann dem trocknen Lande durch die wechselnde Bewegung des Meeres zurückzugeben, und sie endlich auf die sogleich zu erwähnende Weise über die ausgedehntesten Flächen zu verbreiten.

Denn nicht bloſs an den Küsten des Oceans und der gröſseren Binnenmeere findet man beträchtliche Anhäufungen dieses Sandes; sondern er zeigt sich auch, und zwar in noch gröſseren Massen, bis tief in das Innere der gröſsten Festländer, auf die gröſsten Entfernungen vom Meere verbreitet. Die merkwürdigsten Anhäufungen desselben sind die der Tatarischen Steppen, der Wüsten von Indien, Persien, Arabien und Syrien und vornehmlich der ungeheueren Sandwüste von Africa. Da man die Entstehung dieser Sandmassen die die Festländer bis tief in ihr Inneres bedecken auf keine andere Weise erklären kann, als die Bildung derjenigen, welche das Meer noch immerfort auf seine Küsten wirft; und man vielmehr genöthiget ist jenen einen ganz gleichen Ursprung

mit diesen beizulegen; so ergiebt sich von selbst, dafs ihr Anhäufen in Entfernungen von mehreren hundert Meilen vom Meeresufer die gröfsten in der Gestalt der Erdoberfläche vorgegangenen Veränderungen voraussetzt und bedingt, die nur entweder durch grofse Umwälzungen — physische Katastrophen — oder durch den Verlauf unermefslicher Zeiträume bewirkt worden seyn können. Was diese Voraussetzung noch mehr bestätigt, ist, dafs die Sandmassen des Festlandes sich nicht etwa blofs in grofsen Vertiefungen der Oberfläche finden, sondern dafs sie selbst hie und da Hochländer bedecken, wie die Sahara von welcher man sowohl nach Marocco als nach dem Sudan abwärts steigt.

Der Sand den das Meer auf die Küstenländer wirft, bildet die sogenannten Dünen. Dünen sind Hügel und Hügelreihen aus dem beschriebenen feinen und lockeren Sande bestehend, die sich längs fast allen niedrigen Meeresküsten, und zwar ziemlich parallel mit denselben hinziehen. Sie steigen nirgends unmittelbar und steil aus dem Meere empor, sondern haben zwischen sich und der Küste einen Streifen niedrigen Landes, den die Fluth bedeckt, und den die Franzosen *la Plage* nennen. Der von der Fluth herbeigeführte, niedergefallene und von der Ebbe auf der flachen Küste zurückgelassene Sand hat, sobald Sonne und Wind nur einigermafsen dazu wirken, Zeit zu trocknen ehe die folgende Fluth ihn bedeckt. Dieser ganz trockne und durch die Verdunstung aller salzigen und anderen bindenden Theile beraubte Sand wird von dem herrschenden Winde weiter landeinwärts getrieben, und bleibt bei dem ersten ihm entgegentretenden, wenn auch ganz sanften Ansteigen des Bodens liegen, wo alsdann die Stelle durch mehreren nach und nach hinzugeweheten Sand immerfort erhöhet wird. Eine Düne ist daher eigentlich das Werk des Windes.

Solche Dünen erreichen eine Höhe von 20 bis 30, auch

wohl bis 60, ja selbst, doch seltener von 100, 200, auch 300 Fufs, wie z. B. auf der Nordseite der Mündung des Tay. Auch ihnen entnehmen die vom Meere her wehenden Winde aufs Neue den Sand, und, sind diese Winde in der Gegend die herrschenden, so wird oft hinter der ersten dem Meere am nächsten liegenden Dünenreihe eine zweite, ja bisweilen sogar hinter dieser eine dritte gebildet; oder auch, die erste Dünenreihe wird ganz zerstört und aus ihrem Sande eine neue tiefer im Lande gebildet. Hierzu trägt auch die eigenthümliche Gestalt der Dünen wesentlich bei. Die dem Meere zugekehrte Seite der Düne hat natürlicherweise den sanftern Abhang, die von dem Meere abwärts gekehrte den steilern. Da aber die ganze Masse aus feinem lockeren Sande besteht, so mufs, indem die Winde diesen Sand an der flachen Seite hinauftreiben und gegen den Gipfel hin anhäufen, die Haltbarkeit auf der steilen Seite allmählich vermindert werden. Lockerer Sand hält sich an einer steilen Böschung nicht, er rollt hinab, und die Grundfläche der Düne an der vom Meere abgewendeten Seite wird dadurch allmählich vergröfsert. So entsteht das vielen Küstengegenden so verderbliche Vorrücken der Dünen. Ihre Bildung kann bei Winden die ihr günstig sind so rasch vorschreiten, dafs in Einem Jahre ein ganzer Berg gebildet wird. Es giebt alte Dünen, die durch Strauch- und Holzwuchs fest geworden sind und von den Winden nicht mehr angegriffen werden.

Da wo hohe Küsten sind, oder aus fester Felsmasse bestehende, keine tiefen Sinuositäten darbietende, vielmehr am Fufse unter sich verbundene Anhöhen der Küste nahe liegen, da können sich keine Dünen bilden. Der Sand wird dort nicht weiter als bis zu dem dem Meere zugewendeten Fufse solcher Anhöhen geführt, und was davon eine Fluth bringt, nimmt die folgende gewöhnlich wieder hinweg. Auch da bilden sich keine Dünen, wo das Meer auf seinem

Grunde längs der Küste keinen Sand enthält; oder wo die Küste sich nicht in sanfter Abdachung in das Meer hinein verläuft, sondern einen jähen, wenn auch noch so niedrigen Absturz in dasselbe bildet.

Durch Wirbelwinde entstehen auf der flachen Küste (*plage*) zwischen der grofsen Dünenreihe und dem Meere zuweilen neue kleine Dünen die wieder zerstört werden, und immer veränderlich sind. Die grofsen Dünen, wenn sie erst eine gewisse Dicke und Höhe erreicht haben, erleiden zwar noch stets Veränderungen, scheinen aber dann nicht mehr ganz vom Winde zerstört werden zu können. Sie sind das Werk von Jahrhunderten, und der auf das Neue gegen sie getriebene Sand dient nur sie zu vergröfsern, wenn auch der Wind einen Theil davon wieder wegnimmt. Stärker wirkt auf die Verkleinerung dieser grofsen Dünen, wenn sie nicht beholzt sind, der Regen, der den Sand in Strömen davon hinabführt, und zwar vornehmlich auf der von dem Meere abgewendeten steilen Seite. Dadurch wird das hinter den Dünen liegende urbare Land im Sande begraben. Im Ganzen jedoch wird den alten Dünen mehr neuer Sand zugeführt als sie verlieren, weil die heftigeren Zerstörungen nur dann und wann eintreten, das Zuführen des Sandes von der Seite des Meeres hingegen mit den beständigen Fluthen und den herrschenden Winden ununterbrochen vorschreitet. Daher sind auch Dünen die besten Dämme. Künstliche Dämme werden vom Meere durchbrochen; aber nie hat man wahrgenommen dafs dieses grofsen Dünen geschehen sey. Nur bei ganz schwachen Dünen, wie z. B. denen bei Blankenberg in Flandern, beim Haag, und bei Petten könnte man diefs befürchten. Etwas oberhalb Petten liefs deswegen der berühmte *Barnevelt* einen Damm am Meeresufer anlegen, und dieser ist nach und nach mit Sand so überschüttet worden, dafs daraus eine grofse Düne entstanden ist deren Kern der Damm bildet.

Die erste Dünenreihe ist der Küste nicht immer vollkommen parallel; ihre Richtung scheint durch die der herrschenden Winde, und durch den Einflufs mancher ursprünglichen, oder vielmehr früher vorhandenen, Unebenheiten des Bodens, oder auch alter zerstörten Dünen, bestimmt worden zu seyn. Mehrere Reihen von Dünen bilden eben so viele Ketten kleiner Berge welche Thäler zwischen sich haben. Diese Thäler laufen gewöhnlich gerade, wo der Boden eben ist, und bilden Schlangenlinien auf unebenem Grunde. Immer aber zeigen sich die Dünen in der Reihenform. Da wo das Land hinter den Dünen (landeinwärts) höher ansteigt und dem Meere fliefsende Wasser zuschickt, bleiben in der Dünenreihe Oeffnungen, durch welche diese Wasser ins Meer abfliefsen, wie z. B. in Süd-Frankreich und in Flandern. Wo das Land aber diese Bildung nicht hat, wie z. B. in der Provinz Holland, da haben die Dünen keine Oeffnungen. So läuft die ganze Dünenreihe von Seeland bis zum Texel ununterbrochen und ohne Oeffnung; und die Gewässer auf der Ostseite derselben fallen der Zuydersee zu. Selbst den Ausflufs des Rhein, der in älterer Zeit zwischen dieser Dünenreihe bestand, hat, nachdem dieser grofse Strom durch Theilung in seiner alten Mündung beträchtlich geschwächt worden war, die Macht der Dünenbildung überwältigt und verstopft, so dafs das seinen Weg zum Meere noch im alten Rhein nehmende Wasser jetzt durch Schleufsen über die Sandmasse in das Meer gehoben werden mufs [1]).

Alle Erdtheile haben an ihren Küsten, da wo diese dazu geeignet sind, Dünen. In Europa fängt die Reihe der die West und Nordküsten besetzenden Dünen am Fufse der Pyrenäen an. Portugal's und Spanien's felsige Küsten haben deren keine. Sie begleitet die sogenannten

1) S. Th. 1.

Landes, das grofse angeschwemmte Land im Winkel des Biscaiischen Busens, bis zur Pointe du Pas de Grave an der Mündung der Garonne. Sie fängt von Neuem an auf der Nordküste von Bretagne (Calvados) und erstreckt sich bis in die Normandie. Dann beginnt sie wieder eine Lieue westlich von Calais, geht durch Flandern, wird von den Mündungen der Schelde, der Maas und der südlichen Arme des Rhein durchbrochen, und setzt dann vom nördlichen Theile von Seeland an bis zum Texel ununterbrochen fort. Gegenüber besetzen Dünen die Küsten von Kent, Essex und Suffolk.

Die Inseln im Norden der Zuydersee bis zur Oldenburgischen Gränze enthalten Dünen. Von da an weiter östlich und nördlich fehlen sie bis zur Eyder. Auf dem nördlichen Ufer dieses Flusses zeigen sie sich aufs Neue und erstrecken sich bis zur äussersten südwestlichen Spitze von Eyderstätt, von Süderhöved bis Norderhöved. Dort werden sie ganz niedrig, erheben sich aber wieder bei Amrom und Sylt, und laufen ununterbrochen doch in ungleicher Breite, bis an die Spitze Skagen von Jütland.

Im Baltischen Meere sind die Nerungen am frischen und Curischen Haff nichts anderes als beholzte Dünen.

Im südlichen Frankreich beträgt die Breite der Dünen Eine starke halbe *Lieue* bis zu 1 auch 2 *Lieues.* Dort schreitet ihre Bildung schnell vorwärts. Die Strömung des Meeres an der südlichen Westküste von Frankreich ist herrschend von Nord nach Süd, von der Mündung der Garonne an bis zum Canal Duchet, und von Süd nach Nord von der Mündung des Adour an bis zum Boucaud vieux. Die sich dort begegnenden Strömungen des Meeres müssen natürlicherweise allen von den Flüssen in das Meer geführten Sand dort zusammenhäufen. Diese Strö-

mung ist überhaupt merkwürdig, da sie offenbar durch die Lage der Küsten bestimmt wird, welche den Biscaiischen Busen in Nord und Süd einschliefsen. Die Seitenströmung des an den Ostküsten von Nordamerica nordöstlich laufenden, und sich mehr und mehr verbreitenden Golfstroms kömmt von Nordwest her auf Europa zu, und läuft südlich von der Bretagne gerade in den Biscaiischen Meerbusen ein. An der Nordküste Spaniens aber Widerstand findend, läuft sie längs dieser gegen Osten fort, und beugt sich, der vorliegenden französischen Westküste begegnend, gegen Norden. So entsteht die sich dort begegnende Strömung.

Das Vorschreiten der Dünen hat schon längst Aufmerksamkeit erregt 1). Es hat in Süd-Frankreich grofse Veränderungen hervorgebracht. Die Dünen haben dort vormals angebauete Gegenden bedeckt, und da wo sie die Mündungen der sich in das Meer ergiefsenden Flüsse verstopft haben, sind hinter ihnen liegende Teiche ausgetreten und haben die Gegend umher überschwemmt. Eine grofse Zahl von Thatsachen sind hierüber aufgezeichnet 2). Um nicht zu weitläuftig zu werden, führen wir hier nur die auffallendesten darunter an.

Der Ingenieur *Brémontier*, der viele Versuche gemacht hat, die Dünen in Guyenne durch Holz-Ansaat zu festigen, hat aus seinen Wahrnehmungen berechnet, dafs das Fortschreiten derselben, und mit ihnen das Ausbreiten der *Etangs* und *Marais*, in diesem Landstriche jährlich zwanzig Meter beträgt. Er fand den Sand der Dünen von der

1) Coulon *Traité historique des fleuves et des rivières de France.* 1644. — Mich. Montaigne *Essais*, L. 1. ch. 30.

2) z. B. von *Desmarest* im *Dictionnaire de la Géographie physique* zur *Encyclopédie méthod.* Artikel: *Dunes*, *Dunkerque* u. s. w. Diesem Schriftsteller sind wir auch in der vorhergehenden Darstellung gröfstentheils gefolgt.

Mündung der Gironde bis zu der des Adour fast ganz aus reinem Quarz bestehend, und von anderen Stoffen fast nichts darin als einige Körnchen Eisen und Glimmer. Blofs in dem untern Theile des alten Bettes des Adour (Vieux Boucaud) fanden sich Kalktheile. Nach *Brémontier's* Berechnung würden die Dünen in zweitausend Jahren Bordeaux erreichen, und es müfste etwas über viertausend Jahre her seyn dafs ihre Bildung dort angefangen hat.

Die Priorei Mimizan und das dabei liegende Dorf sind durch das Vorrücken der Dünen gröfstentheils zerstört worden. Das alte Dorf und die Pfarrkirche liegen im Sande begraben; ein sonst dort fliefsender Bach ist von Sand zugefüllt und hat sich ein neues Bett auf anderm Wege gebahnt. Das alte Kirchspiel St. Paul befindet sich jetzt unter dem Wasser des Etang d'Aureilhan, der, nachdem der Sand seine Abflüsse verstopft hat, weit über seine alten Ufer getreten ist. — Der Flecken Bias mit seiner Kirche und seinen Weingärten ist auf gleiche Weise ertrunken. — An der Stelle von Alt- und Neu-Soulac sieht man jetzt Nichts als ein Sandmeer. — Viele Dörfer die in Urkunden des Mittelalters genannt werden, sind unter der Sandbedeckung verschwunden. — Dasselbe Schicksal hat eine von Bordeaux nach Bayonne führende Römische Landstrafse gehabt, die man noch vor sechszig bis siebenzig Jahren bei niedrigem Wasser sehen konnte. — Seit dem Jahre 1802 haben die Teiche (*Etangs*) fünf schöne Meiereien des Dorfes St. Julien ergriffen. — Der Adour, der in noch bekannter Zeit bei Vieux Boucaud vorbeigieng und bei Cap Breton ins Meer fiel, ist jetzt mehr als tausend Toisen von seinem alten Laufe abgelenkt. — Bei St. Jean de Luz sieht man viele Ueberbleibsel alter Gebäude aus dem Sande hervorragen [1]).

1) *Desmarest*, a. a. O. — *Cuvier Discours sur les révolu-*

Ein Dorf bei St. Paul de Lion in Nieder-Bretagne (Dep. Finisterre) das vor dem J. 1666 noch bewohnt war, wurde nach und nach so mit Sand bedeckt, dafs man im J. 1722 nur noch Thürme und Schornsteine davon sehen konnte, im J. 1760 aber Alles unter Sand begraben lag [1]). Das Vorrücken des Sandes in dieser Gegend betrug in sechsundfunfzig Jahren sechs Lieues.

Oestlich von Dünkirchen erheben sich drei Reihen von Dünen die vieles angebauete Land verschlungen haben. Dort ist indessen Viel geschehen um sie durch Ansaat von Holz zu festigen [2]).

In Suffolk wurde ein Theil von Downham im J. 1688 unter Sand begraben, der vielleicht schon hundert Jahre vorher von einer Einfassung (*Warren*) losgebrochen war, und in einem Jahrhundert fünf Englische Meilen durchlaufen und mehr als tausend Morgen Landes bedeckt hatte [3]). — An den Küsten der Schottischen Grafschaften Aberdeen und Banff hat der Flugsand grofse Veränderungen hervorgebracht. Dort ist fast das ganze Kirchspiel Furvie davon bedeckt worden. Die grofse Anhäufung von Sand an diesen Theilen der Küste schützt dieselbe sogar gegen die Zerstörung durch das Meer, welche auf die benachbarten anders beschaffenen Meeresufer sehr stark, und auf blosliegende steile Felsenschichten, selbst auf die der härtesten Art, stärker wirkt, als auf den beweglichen Sand, der oft das durch die Fluth Weggewaschene ersetzt. — Auch

tions du globe. 3. édit. 1825. p. 160. — * Tassin *Rapport sur les dunes du golfe de Gascogne.* Mont de Marsan. an 10. — * Brémontier *Mémoire sur la fixation des dunes.* — Verneur *Journal des Voyages.* T. 18. p. 16.

1) Deslandes in *Hist. de l'Acad.* 1722. p. 19. — *Voyage dans le Finisterre en* 1794. T. 1. p. 141. u. T. 2. p. 69.

2) Desmarest a. a. O. S. 692.

3) Lyell *Principles.* I. 2. S. 235. cit. *Philos. Transact.* Vol. 2. p. 782.

die weiter nördlich, auf der Westseite der Flusses Spy liegende Strecke Landes ist von Sandfluthen bedeckt worden. — Die Shetländischen Inseln sind ebenfalls dem Verschütten mit Flugsand sehr unterworfen [1]. — An der Südküste der Grafschaft Wexford (Irland) ist die ehemalige Stadt Bannow nach und nach ganz vom Dünensande begraben, und die derselben gegenüber im Meere gelegene Insel Slade durch Anhäufung von Sand mit dem festen Lande zusammenhangend geworden. Diese Insel bestand als solche noch im J. 1657. Von der Stadt sieht man nur noch Schornsteine und Gemäuer aus dem Sande vorragen [2].

In Schleswig sind, soweit zuverlässige Nachrichten über die dortigen Dünen reichen, diese gegen drei Meilen weit tiefer in das Land gerückt. Sie wälzen sich immer furchtbarer in dasselbe hinein, und bedecken den fruchtbaren Marschboden mit einer hohen Lage Sandes. Das Land längs diesen Dünen gleicht einer Sandwüste auf der nur hie und da ein Hälmchen grünt [3].

Veränderungen derselben Art haben in Jütland längs der Westküste stattgefunden; von der Spitze Skagens an durch die Aemter Hiörring, Thisted, Ringkiöbing und Ripen hinab erblickt man die Spuren davon. Die Kirche zu Skagen ist zum Theil mit Flugsand verschüttet. Aus den dortigen älteren Landesgesetzen geht hervor, dafs dort schon im sechszehenten Jahrhunderte der Flugsand ein Gegenstand der Aufmerksamkeit der Regierung gewesen ist. In dem Kirchspiele Agger ist alles noch in der Mitte des achtzehenten Jahrhunderts vorhanden gewesene pflugbare

1) *Hibbert Description of the Shetland Islands.* Edinburgh 1822. und daraus in *Bran* Miscellen aus der ausländ. Literatur. 1823. H. 2. S. 283 f.

2) Das Ausland ein Tageblatt. 1830. Nr. 12. S. 45.

3) *A. Niemann* Handbuch der Schleswig-Holsteinschen Landeskunde. B. 1. S. 236.

Land von Sand bedeckt worden. Dort aber sind sogar die hohen Dünen nicht immer ein Schutz gegen das gewaltige Meer, da ihr lockerer Sand mehrmals von demselben zerstört, und Durchbrechung der Dünenreihe verursacht worden ist. In diesem Lande geschieht indessen jetzt ausserordentlich viel, und zwar grofsentheils mit gutem Erfolg, um den Flugsand zu festigen und sein Vorschreiten zu hemmen [1]).

Die südlichen Ufer des Baltischen Meeres sind reich an Dünen und veränderlichen Sandstrichen. Auf der Insel Wollin, unterhalb des Dorfes Lauen liegt eine Fläche von ungefähr Einer halben Meile Länge und Einer Viertelmeile Breite. Dieselbe war zu Anfang des achtzehenten Jahrhunderts noch gröfstentheils mit Wald bedeckt. Nachdem der Wald mit Stamm und Wurzeln ausgehauen worden war, versandete die ganze Strecke nebst den um dieselbe her liegenden Wiesen sehr bald, und funfzig Jahre später hatten sich auf diese Fläche, nach dem kleinen Dorfe Heidebrink zu, zwei grofse Sandberge aufgethürmt. — Noch an mehreren anderen Theilen derselben Küste haben ähnliche Umwandlungen durch Sand stattgefunden; und einige Dörfer sind dadurch vorlängst ganz vernichtet worden, so dafs nur noch ihre Nahmen in Urkunden zu lesen, die Plätze aber wo sie gestanden haben, nicht mehr erkennbar sind. Auch greift dort die Zerstörung fortwährend um sich, nicht minder als am Atlantischen Meere. Man rechnet von der vormals Schwedisch-Pommerschen Gränze bis zur Curländischen im Durchschnitte auf einen jährlichen Verlust von Eintausend Vierhundert Morgen Landes durch Ueberschüttung mit Flugsand. — Der fast zweihun-

1) *Lariz Esmarch* Histor. Nachricht über den Flugsand in Nord-Jütland. Kopenhagen 1817. Er citirt *Aagaard* physic. ökon. Beschreibung von Thye im Amte Thisted. 1802.

dert Fufs hohe Streckelberg bei Coserow auf der Insel Usedom, die beiden Wollsäcke bei dem Dorfe Wittenberg in Westpreufsen, die Bischofsmütze 1½ Meile von Memel, der Pilcop, der Schwarzberg und der Jaksmidt an den Ufern der Curischen Nerung sind wahrscheinlicherweise nichts anderes als alte Dünen [1]. — Die beiden Nerungen selbst sind allem Vermuthen nach alte Dünen, worüber wir uns schon im ersten Buche geäufsert haben [2].

Die Erscheinung der Dünenbildung, wie sie hier an einigen Beispielen von Europäischen Gegenden gezeigt worden ist, wird auf gleiche Weise in allen übrigen Erdtheilen, da wo die niedrigen Küsten Dünen tragen, wahrgenommen. Es würde überflüssig seyn noch mehrere einzelne Puncte aufzuzählen, an denen sie sich wiederholt. Es liegt uns aber noch ob der Erscheinungen zu gedenken die der Flugsand auch im Innern der Länder, fern von den Küsten darbietet.

Das grofse Sandmeer der alten Welt — die neue hat eine ähnliche Erscheinung nicht aufzuweisen — erstreckt sich, obgleich mit einigen Unterbrechungen, vom 1. bis zum 140. Grade östlicher Länge von Ferro. Der grofse Durchmesser seiner länglichen Gestalt ist, vom Weifsen Vorgebirge in Africa bis zu den südlichsten Quellen des Amur in Asia, von Südwest nach Nordost gerichtet. Die Wüsten und Steppen aus denen es besteht sind Hochland, an einigen Stellen von höheren, ja von sehr hohen Gebirgsketten eingeschlossen, auch an einigen Stellen von solchen, und an einer Stelle von einem grofsen Meerbusen durchschnitten. Jenseit der die Wüsten umgebenden Gebirge

1) *Sören Biörn* Bemerkungen über die vormalige und gegenwärtige Lage und Beschaffenheit der Preufsischen und Danziger südbaltischen Ufer u. s. w. Danzig 1808.

2) Th. 1. S. 71.

liegen tiefe Thäler; an einigen Stellen aber fällt die Sandwüste, ohne von Gebirgen begränzt zu seyn, unmittelbar in die tiefe Nachbargegend ab. Der Flächenraum der sämmtlichen aus Sandwüsten bestehenden Landstriche kann dem von Europa gleich gesetzt werden.

Die Breite dieser Wüste ist verschieden. Bei ihrem Anfange im westlichen Africa erstreckt sie sich vom 19. bis 30. Grade nördlicher Breite; in Libyen, westlich von Aegypten vom 12. bis 31° wo sie das Mittelländische Meer berührt; in Arabien vom 13. bis 34. Grad, das ist ihre gröfste Breite. Immer mehr gegen Norden vorrückend reicht sie in und nördlich von Persien vom 28. bis 35. Grad, in Khiwa vom 37. bis 45, in Tibet vom 32. bis 40; und in der Kobi vom 42. bis 45. Grad.

Nicht durchgehends ist der Boden der Wüste mit eigentlichem Flugsande bedeckt; er besteht hie und da aus fast nacktem Felsengrunde, meistens Kalkstein, an anderen Stellen aus Rollkieseln, in dem gröfsten Theile aber wirklich aus dem oben beschriebenen staubartigen Sande. Das grofse Sandmeer hat seine eigenthümlichen Inseln: die sogenannten Oasen, zerstreut liegende Landstriche von fruchtbarem und bewässerten Boden, durch zum Theil nicht unbeträchtliche, oft ring- oder halbkreisförmig sie umgebende Bergzüge gegen das Versanden mehr oder weniger geschützt.

Die Westküste der Africanischen Wüste gegen den Atlantischen Ocean besteht gröfstentheils aus Dünen vom lockersten Flugsande, und bildet einen sich sanft in das Meer verflächenden Rand längs dessen nur einzelne felsige Vorgebirge vorragen. Diese Beschaffenheit verursacht dafs längs diesem ganzen Küstenstriche ein fortwährendes Anhäufen von Sand auf dem festen Lande erfolgt.

Der feste Boden im Innern der Wüste besteht aus grofsen Flächen die in der Höhe wenig von einander verschie-

den sind. Alle in diesen flachen Strichen sich findende nur einigermafsen beträchtliche Anhöhen sind vom Flugsande gebildet, und wechseln daher stets ihren Ort, ihre Höhe und ihre Gestalt. Da in der Libyschen Wüste die nordwestlichen Winde fast durch neun Monate im Jahre die vorherrschenden sind, so erfolgt ein immerwährendes Fortrücken der Sandmasse gegen Südost. Es ist eine bekannte Thatsache dafs sie auf diese Weise und in dieser Richtung gegen das Nilthal vorrückt, die Anhöhen welche Aegypten von der Libyschen Wüste trennen übersteigt, und dafs die dortige Gegend allmählich immer mehr vom Sande bedeckt wird, in welchem man alte Aegyptische Bauwerke tief begraben findet [1]). Beispiele davon liefern: der von *Burkhard* entdeckte und von *Belzoni* aufgegrabene Tempel von Ipsambul [2]), die Provinz Fayoum [3]), die Gegend von Derr in Nubien [4]), von Rosette [5]). Auch gegen Nordost nach dem Mittelländischen Meere zu dringt das Sandmeer in den Gegenden vor wo keine Gebirge demselben entgegentreten, was man auf dem ganzen Striche von Marocco bis gegen Aegypten hin an mehreren Puncten wahrnehmen kann [6]).

Selbst die Gegend im Süden der grofsen Africanischen

1) *Cuvier Discours sur les révolutions de la surface du globe.* 3. édit. 1825. p. 162. — *Denon's* und mehr. and. Beschreibg. von Aegypten.

2) *Quarterly Review.* No. 47. (Dec. 1820) p. 149.

3) *Jomard Memoire sur le lac Moeris, in Descript. de l'Egypte.* 2. édit. *Antiquités.* T. 6. p. 158.

4) *Burkhard Travels in Nubia,* daraus in *Quarterly Review.* Nr. 44. (März 1820) p. 440.

5) *Clarke Travels in various Countries of Europa, Asia et Africa.* 4. édit. in 8. Vol. 5. p. 322.

6) *Edinburgh Review.* Dec. 1816. p. 431. cit. *Th. Legh Narrative of a Journey in Egypt.* — N. allg. geogr. Ephem. B. 1. S. 450.

Wüste soll an Versandung leiden, so dafs behauptet wird, der Lauf des Senegal sey dadurch verändert worden [1]. Bei diesem Vorrücken der Sandmasse besonders gegen Osten möchte man glauben, der Flugsand müsse im östlichen Theile der Africanischen Wüste sich immer mehr anhäufen, und sich dort in gröfster Menge finden; dagegen aber müfste der westliche Theil allmählich von Sand entleert werden. So aber verhält sich die Sache nicht. Zwar erfolgt am äufsersten Ostrande der Wüste, in Aegypten, wie schon erwähnt worden ist, allerdings ein sehr beträchtliches Anhäufen des Flugsandes, aber die östliche Hälfte der Wüste selbst besteht an den meisten Puncten aus Felsengrund, der mehr oder weniger mit zum Theil ziemlich grobem Gerölle bedeckt ist: auch finden sich in dieser östlichen Hälfte fast alle angebaueten Inseln oder Oasen. Die westliche Hälfte hingegen ist ein wahres Meer von Flugsand. Diese Erscheinung erklärt sich dadurch dafs die westliche Hälfte der Wüste immerfort neuen Zuwachs von Sand aus dem Meere erhält, und wahrscheinlich dessen mehr als durch den Wind allmählich in die östliche Hälfte und aus dieser bis nach Aegypten getragen werden kann. Der sich stets erneuernde grofse Zuwachs von Sand aus dem Meere wird übrigens dadurch recht sichtbar, dafs die aus demselben bestehende Westküste von Africa fortwährend vergröfsert wird und in den Atlantischen Ocean vorrückt [2], wo schon mehrere ehemalige Flüsse, deren Mündungen der Sand verstopft hat, aufgehört haben sich in das Meer zu ergiefsen, wie der Tensift, der Beregreb, der Mediah u. s. w. [3]; was

1) *Ukert* Africa. B. 1. S. 638.

2) *Andréossy Mémoires sur l'Egypte.* I. S. 198. 4. S. 218. — *Valentia* Travels. T. 3. S. 408. — *Ritter* Erdkunde. T. 1. S. 394.

3) *Jam. Riley* Schicksale und Reisen an d. Westküste v. Africa, teutsche Uebers. Jena 1818. S. 280, 370, 468, 498, 509 &c.

nicht geschehen könnte wenn der gegen Osten getriebene Sand nicht immerfort aus dem Meere ersetzt würde. Dazu trägt der an der Westküste während des gröfsten Theils des Jahres herrschende Nordost-Passat am meisten bei; und während dieser die Anhäufung des Sandes am Meeresufer befördert, und der in den mehr östlich liegenden Theilen der Wüste herrschende Nordwestwind den bis dorthin gelangten Flugsand vollends bis nach Aegypten treibt[1]); mufs nothwendigerweise der zwischen diesem Lande und der Westhälfte der Wüste liegende Theil derselben derjenige seyn der den wenigsten Flugsand enthält.

Die Erscheinung des Anhäufens von Sand an der Westküste, und die Vergröfserung derselben gegen den Ocean zeigt deutlich, dafs die Bildung der Africanischen Sandwüste nicht ein beendigter sondern ein noch fortdauernder Hergang ist, bewirkt durch Kräfte die man noch täglich wirken sieht. Je gröfser das Ergebnifs dieser Erscheinung ist, desto bedeutungsvoller in geologischer Hinsicht ist diese Wahrnehmung.

In manchen Gegenden scheint der Flugsand durch irgend eine besondere natürliche Wirkung gefestigt und gebunden zu werden. Diese Wahrnehmung ist an dem Triebsande der kleinen Syrte gemacht worden, wo man bei niedrigem Wasser denselben so fest und erhärtet fand, dafs man einen mit spitzigem Eisen beschlagenen Pfahl nur mit Mühe hineintreiben konnte; da er hingegen noch an demselben Tage bei hohem Wasser so locker wurde, dafs er kaum eine Maus tragen konnte[2]). Solcher Sand, über den Meeresboden erhoben, könnte daher leicht ein ganz festes Ufer bilden. Welche Bedingungen aber, welche Eigenschaften

1) *Ritter* Erdk. T. 1. S. 394. cit. *Mungo Park* p. 179, 258. — *Rennel App.* p. XVI. — *Labat Nouv. Relat.* T. 1. p. 301. 2, p. 201. — *Bruce Trav.* 6. App. p. 87.

2) *Smyth* in *v. Zach Correspondance astronom.* Vol. 8.

des Wassers, oder welche besonderen Bestandtheile des Sandes erforderlich sind, um diese Erscheinungen hervorzubringen, möchte genauer zu untersuchen seyn.

Vielleicht ist ein solches Versteinern des vorher lockern Sandes die Quelle der Sagen von versteinerten Städten in der Africanischen Wüste, oder wenigstens des Glaubens an die Mährchen davon, deren wir hier wenigstens im Vorbeigehen gedenken müssen. Verschiedene Orte wurden zu verschiedenen Zeiten angegeben, an denen sich das Wunder einer mit Pallästen, Häusern, Geräthschaften, Vorräthen von Lebensmitteln, Bäumen, Thieren und Menschen völlig zu Stein gewordenen Stadt zeigen sollte. Ghirrja, eine Tagereise südlich von Lebida (Leptis magna), und Ras Sem, sechs Tagereisen südlich von Bengasi sollten diese Orte seyn. Die Sage hat sich in Europa vom Anfange des achtzehenten Jahrhunderts an erhalten und so oft erneuert, daſs endlich ganz achtbare Gelehrte, wie *Malte Brun*, der Meinung gewesen sind: Etwas möge doch an der Sache seyn. Endlich ist indessen durch sorgfältige Beobachter: *Shaw*, *Bruce*, *Smyth*, das völlig lügenhafte der Sage aufgedeckt, und gezeigt worden, daſs nur einige in Stein schlecht ausgearbeitete, auch wohl nur hinein gegrabene Bildwerke, die man an den genannten Orten findet, den Anlaſs zu Erfindung und Verbreitung dieser Sage gegeben haben [1]).

In Asia ist Arabien der gröſste Sammelplatz des Flugsandes. Auf der Nordseite der Landenge von Suez streichen die Sandwellen in der Richtung von Nordwest nach Südost, wie die dort vorherrschenden Winde. Dort rücken, wie man aus den Ueberbleibseln des ehemaligen Canals schlie-

1) Alles wissenswürdige über diese Sage und was zu ihrer Widerlegung dient ist von unserm sehr verehrten Freunde, *Ukert* zusammengestellt und beurtheilt worden im Journal Hertha. 3. Bd. S. 94 f.

ſsen muſs, die Dünen von Süd nach Nord vor. Dünen von 40 bis 50 Fuſs Höhe sind der Ortsveränderung unterworfen [1]). — Die Wadi's [2]) von Medina und Moccha haben ehemals groſse Verwüstungen angerichtet. Von dem einen ist zu *Omar's* Zeit die Kaaba von dem andern ein Theil der Stadt Moccha zerstört worden. Beide Bäche sind vom Sande vernichtet worden [3]). Von *Yemen* geht die Sage, daſs im Mareb vormals fruchtbares Land war, wo jetzt Sandwüste ist [4]).

Die Sandwüste in Chalybonitis, nördlich von Palmyra, ist offenbar gegen Norden vorgerückt. Zur Zeit des Rückzugs der zehentausend Griechen war dort noch keine Sandwüste [5]). — Dasselbe soll um Bostra in Hauran geschehen, wo die Sandwüste gegen Nord und West vorrückt [6]).

In Sejestan rückt die Sandwüste zu beiden Seiten erobernd gegen den Fluſs Hirmend heran; so auch am Furrahroud, der nach einem Laufe von vierzig geographischen Meilen, und am Loreh im Süden von Candahar, der nach einem gleich langen Laufe sich im Sande verliert. Ganze Orte werden dort vom Sande verschüttet, und unzählige alte Sagen bestehen in diesen Gegenden von Ueberdeckung der Landschaft mit Sandwellen [7]); mehrere Flüsse

1) *Ritter* a. a. O. S. 238.

2) Wadi's werden in Arabien Bäche genannt, die nur in gewissen Jahreszeiten oder nach heftigen Regen Wasser führen, deren Bett aber den gröſsten Theil des Jahres hindurch trocken ist. Auch die ganzen Thäler in denen diese Bäche flieſsen heiſsen Wadi's.

3) *Ritter* Th. 2. S. 186.

4) *Ders.* a. a. O. S. 184.

5) *Mannert* Geogr. d. Gr. u. R. Th. 6. H. 1. S. 521.

6) *Ritter* a. a. O. Th. 2. (1. Ausg.) S. 356. cit. *Burkhard.*

7) *Elphinstone Cabul.* S. 123, 391, 492, 666.

sind dadurch ganz von ihrem Laufe abgelenkt worden [1]. — In Belludschistan zeigt sich dieselbe Erscheinung; dort ist die grofse Stadt Gumbuz durch Sand zu Grunde gerichtet worden [2]. — Am untern Indus schreitet die Sandwüste auch gegen West vor, und scheint diesen Flufs dorthin gedrängt zu haben [3].

Die westliche Kobi zwischen Kaschgar und Tanggut hat auch noch beweglichen Flugsand, aber in der östlichen zwischen Kiachta und Pecking ist der Boden nur mit grobem Grand und Gerölle bedeckt [4].

An den Küsten von America zeigt sich in mehreren Gegenden Dünenbildung und Wirkung des Flugsandes. Unter anderen ist die Veränderlichkeit der Dünen in neuerer Zeit am Cap Henry in Virginien wahrgenommen worden [5].

Man sieht aus diesen Beispielen dafs die durch den Flugsand auf dem trocknen Lande hervorgebrachten Veränderungen zu den beträchtlichsten und auch zu denjenigen gehören, die am schnellesten vorschreiten. Hierin können sie ungefähr der Bildung des Torfes gleichgesetzt werden. Sie wirken in den heifsen Erdstrichen auf Erhöhung des Bodens ungefähr so wie jene auf dieselbe in den kälteren Gegenden.

Der Veränderungen die durch Anhäufung des Sandes auf dem Boden der Meere und an den Küsten derselben bewirkt werden, haben wir schon im 1. Buche gedacht [6].

1) *Ritter* a. a. O. Th. 2. S. 23. u. 24.
2) *Ritter* a. a. O. cit. *Pottinger Tr.* p. 123.
3) *Ritter* Th. 1. S. 749.
4) *Ritter* Th. 1. S. 493. u. 497.
5) Neue allg. geogr. Ephemeriden. B. 5. S. 281.
6) Th. 1. B. 1. 4. Hauptst. S. 211—400.

II. HAUPTSTÜCK.

Veränderungen auf dem trocknen Lande durch die Landgewässer hervorgebracht.

Mehrere wesentliche Veränderungen der Oberfläche des trocknen Landes werden durch das demselben angehörende Wasser bewirkt, durch die Ströme, Flüsse, Bäche, Quellen, Seen. Wir gedenken hier vorzugsweise des trocknen Landes, weil fast nur auf diesem solche Veränderungen wahrgenommen werden, und eher Gegenstand der Ueberlieferung seyn können, als diejenigen, welche allem Vermuthen nach durch ähnliche Wirkungen, wenn auch nach minder grofsem Maasstabe, auf dem Grunde der Meere hervorgebracht werden.

Das bewegliche Wasser verändert die Gestalt des festen Bodens auf dem es fliefst, und die nächsten Umgebungen desselben unaufhörlich; und zwar theils auf eine regelmäfsige, allmählich, aber ununterbrochen und sehr gleichförmig fortschreitende, theils auf eine unregelmäfsige oft plötzlich durch aufserordentliche Ursachen bewirkte Weise.

Da das Wasser in allen seinen Theilen dem allgemeinen Gesetze der Schwere unterworfen ist, der geringe Zusammenhang seiner Theile aber ihm eine solche Beweg-

lichkeit verleiht, daſs es, die Tropfengestalt ausgenommen, niemals einen geschlossenen und an seinen Seiten von fremdartiger Unterstützung freien Körper bilden kann; so fallen seine Theile, sobald sie nicht von einem festen umschlieſsenden Körper zusammengehalten werden, auseinander und immerfort in die Tiefe, und bilden, sobald dieses Fallen durch Umschlieſsen der Seiten gehemmt wird, in demselben Bestreben eine wagerechte Oberfläche.

Auf jeder festen geneigten Fläche rollt der Wassertropfen abwärts, bei der Verbindung mehrerer Tropfen nennt man dieses Abwärtsrollen bekanntlich Flieſsen. Bei diesem Flieſsen entsteht natürlicherweise ein Reiben zwischen dem flieſsenden Wasser und der festen Fläche auf welcher es flieſst. Je gröſser die Masse des flieſsenden Wassers, und je gröſser folglich der Druck ist den es auf seine feste Unterlage ausübt, desto gröſser wird die durch sein Flieſsen entstehende Reibung seyn. Ferner wird die Kraft dieser Reibung sich vermindern oder vermehren, jenachdem die Fläche auf welcher das Flieſsen Statt findet, weniger oder mehr geneigt ist, indem neben der Wirkung des Drucks durch das Gewicht auch die Wirkung des durch die Bewegung erfolgenden Stoſses das Reiben mindern oder mehren wird.

Nun sehen wir daſs, bei der Unebenheit der Erdoberfläche, alles aus den atmosphärischen Niederschlägen auf die höheren Theile derselben gelangende Wasser, welches nicht von dem Boden eingesogen und wenigstens eine Zeitlang darin festgehalten wird, nach niedrigeren Puncten abflieſst.

Wir sehen ferner daſs überall wo geneigte Flächen einander gegenüber stehen, das von denselben abflieſsende Wasser sich in dem zwischen beiden liegenden tiefsten Theile — den man ein Thal nennt — vereinigt, und daſs, wenn dieser tiefste Theil ebenfalls eine Neigung nach Einer Seite hat, das vereinigte Wasser auch dort tiefer hinab-

fliefst; dafs es an Stellen, wo zwei solcher Rinnen oder Thäler sich gegenüberstehen, sich aus beiden nochmals vereinigt; dafs dadurch, bei immer tiefer hinabfliefsendem Wasser, und bei sich mehrmals wiederhohlendem Gegenüberstehen von geneigten Flächen und geneigten Thälern, sich immer mehr Wasser zu gemeinschaftlichem Laufe vereinigt, was so lange fortdauert bis dasselbe Wasser an Stellen der Oberfläche gelangt wo ringsum feste Seitenwände sein weiteres Fortfliefsen hindern, so dafs dasselbe zum Stillstand kommt, und eine wagerechte ruhige Oberfläche bildet.

Auf diese Weise und bei der grofsen Unebenheit der Erdoberfläche entstehen auf den höchsten Theilen desselben kleine Bäche, deren einige sich bald in gröfsere Tiefe zu gröfseren, in noch gröfserer Tiefe, wenn deren immer mehrere zusammenkommen, zu kleinen und gröfseren Flüssen, und endlich zu den gröfsten Strömen vereinigen, die ihr Wasser den in den tiefsten Gegenden der Erdoberfläche liegenden, von festem Boden umschlossenen Becken, den Landseen und Meeren zuführen.

Die Reibung die das fliefsende Wasser auf seinen Boden ausübt, greift die Masse des letztern mehr oder weniger an, nach Maasgabe ihrer Festigkeit. Da nun die tiefste Stelle oder Linie einer jeden Gegend, welcher der Wasserlauf folgt, immer die tiefste Linie bleibt, so lange nicht die Gestalt des Bodens durch irgend eine aufserordentliche Ursache verändert wird; so läuft auch das Wasser so lange beständig auf derselben Linie fort. Es greift daher den Boden auf dieser Linie fortwährend an, — es furcht denselben ein. Diese Wirkung ist rein mechanisch, doch kann auch, bei einer eigenthümlichen Mischung des Wassers, und bei einer angemessenen Beschaffenheit seines Grundes, eine chemische Wirkung hinzutreten, und jene mechanische vergröfsern.

Bei einem aus lockeren Theilen oder aus einer weichen Felsart bestehenden, oder der Auflösung durch reines oder gesäuertes Wasser sehr ausgesetzten Boden wird das fliefsende Wasser in kurzer Zeit eine Furche in demselben bilden, und durch fortdauernden Lauf dieselbe allmählich tiefer einschneiden. Bei sehr hartem Felsboden wird ein gröfserer, vielleicht ein sehr grofser Zeitraum erfordert werden, ehe die Furche einige Tiefe erhält; aber ganz ausbleiben wird und kann diese Wirkung niemals.

Solche Furchen sind die Betten der Bäche und Flüsse. Wenn die erste Entstehung von Unebenheiten auf der Erdoberfläche, ihre Höhen und Tiefen, durch andere Kräfte hervorgebracht worden ist, und diese ursprünglichen Unebenheiten dem fliefsenden Wasser zuerst die Richtung seines Ablaufs gewiesen haben; so ist hernach das fliefsende Wasser selbst der Schöpfer der engeren und schärfer begränzten Furchen geworden, die für künftige Zeiten seine bestimmten Strafsen geblieben sind. Ja, nicht blofs auf die *Flufsbetten* selbst sondern auch auf das zu beiden Seiten derselben gelegene Land, auf die ganzen Flufsthäler, hat der Wasserlauf bedeutende Wirkung geäufsert.

Da die Richtung der Höhen und Tiefen und der geneigten Flächen auf der Erdoberfläche nicht geraden Linien folgt, so geht auch der Wasserlauf nicht in geraden Linien von höheren zu tieferen Puncten, sondern er folgt dem Abfall des Bodens nach allen Richtungen. So wie aber das Reiben und der Stofs des Wassers den Boden auf dem es fliefst, angreifen und einfurchen, so müssen sie ebenfalls die dem Wasserlaufe entgegentretenden festen Hindernisse und Hervorragungen des Landes angreifen. Jede dem Wasserlaufe entgegentretende Hervorragung wird daher von dem darauf treffenden strömenden Wasser angegriffen, benagt, und allmählich zerstört. Wo nun ein solches Hindernifs das dagegen anprallende Wasser zuerst im scharfen Winkel

zurück oder seitwärts wiefs, da wird durch das fortwährende Abnagen eine Abrundung der festen Masse entstehen, und das Flufsbett wird allmählich eine mehr oder weniger sanfte Krümmung um den festen Körper bilden, statt eines scharfen Winkels. Daher findet man nicht leicht dafs Flüsse sich in scharfen Winkeln von ihrem Laufe abwenden.

Trifft der Wasserlauf eine Gegend, die sein Fortfliefsen auf allen Seiten hindert, so sammelt sich das herbeiströmende Wasser, und steigt, durch Zuflufs genährt, und wenn die Verdunstung nicht ebensoviel davon wegnimmt als der Zuflufs liefert, so lange bis das Hindernifs von der Wasserfläche überstiegen ist. An dem niedrigsten Puncte der Ufer einer solchen Wassersammlung erfolgt alsdann ein Abflufs des Wassers. Dieses schneidet dort in den Boden ein, und bildet darin allmählich eine Rinne, — ein neues Flufsbett. Im Fortschreiten des Einschneidens kann dieses neue Flufsbett endlich die Tiefe des alten erreichen, wodurch dann die ganze über dem letztern gelegene Wassersammlung abfliefsen, und der durch sie gebildet gewesene See in einen Flufs verwandelt werden kann.

Da wo die eine solche Wassersammlung einschliefsenden Wände von gleicher Höhe sind, bestimmt die gröfsere oder geringere Festigkeit der Masse, aus der sie bestehen, die Gröfse und Schnelligkeit des von dem fliefsenden Wasser darin bewirkten Einschneidens. Das Wasser greift die weicheren Theile des Bodens stärker an als die härteren, bildet daher in den ersteren schneller eine tiefere Rinne, und wendet dahin seinen Lauf. Die ungleiche Vertheilung härterer und weicherer Bodenmasse auf der Erdoberfläche verursacht daher, eben so wie die verschiedenen Grade und Richtungen der Neigung des Bodens, die überall wahrzunehmenden Windungen des natürlichen Wasserlaufs.

Dieser natürliche Hergang bei der Bildung der Flufsbetten könnte glauben machen, dafs ein durch denselben

einmal hervorgebrachtes Flufsbett zwar allmählich vertieft und erweitert werden, aber im Ganzen immer seine ursprüngliche Richtung behalten müsse. Aber die Wahrnehmung zeigt, dafs dieses nicht der Fall, sondern dafs auch die Richtung der Flufsbetten, besonders der gröfseren, mehreren Veränderungen unterworfen ist.

Veränderungen hierin werden durch verschiedene Ursachen bewirkt. Wenn eine fliefsende Masse Wassers fortfährt ihre Ufer zu benagen, so kann sie an den Stellen an welchen dieses Benagen am stärksten erfolgt, d. i. an dem Ufer derjenigen Windungen, gegen die der Wasserlauf in ganz oder beinahe senkrechter Richtung anprallt, nach Abspühlen weicherer Theile des Ufers auf eine härtere Bodenmasse stofsen, die gröfsern Widerstand leistet, und den Wasserlauf in einem schärfern Winkel zurückweifst als der war, welcher vorher im weicheren Boden seine Richtung bestimmte. Das zurückströmende Wasser wird alsbald auf das gegenüber liegende Ufer an einem andern Puncte und mit gröfserer Gewalt als vorher treffen, und dort stärker zerstörend wirken als vorher. Besteht nun das auf diese Weise getroffene Ufer vielleicht aus weicher Masse, so wird die Zerstörung desselben das Bett des Flusses immer mehr auf seine Seite lenken. Diese Veränderung des Wasserlaufs mufs aber zugleich mit zur Veränderung desselben in den nächstfolgenden Windungen einwirken, weil nun auch in diesen die Ufer immer in anderen Winkeln von dem abgeänderten Stromlaufe getroffen werden.

Umgekehrt, wenn der Strom eine ihm entgegenstehende feste Bodenmasse durchnagt hat, und in eine hinter dieser liegende weichere eintritt, und zwar mit unverminderter Kraft, so wird er diese weichere Masse schneller als vorher die festere angreifen, sein Lauf wird weniger Widerstand finden als vorher, und weniger kräftig zurückgewiesen werden; der Winkel seiner Windung wird daher allmählich

gröfser, und so sein Bett in umgekehrtem Sinne des vorhererwähnten Falles abgelenkt werden.

Ein in der That recht merkwürdiges Musterbild für das Ergebnifs dieser Wirkungen des Stromlaufs zeigt der Mississippi. Dieser ungeheuere Strom hat in den grofsen Ebenen seines untern Laufs das Abspühlen des Bodens auf dem Einen, und das Ansetzen auf dem Andern seiner Ufer, deren Massen sehr gleichförmiger Natur seyn mögen, auf eine so regelmäfsig abwechselnde Weise bewirkt, dafs die dadurch hervorgebrachten mäandrischen Krümmungen von fast ganz gleicher Gröfse sind, und dafs die Bootsleute und Indianer bei ihren Fahrten auf dem Flusse die Entfernung nach der Zahl dieser Krümmungen mit hinlänglicher Zuverläfsigkeit zu berechnen pflegen [1]).

Da das Einschneiden der Flüsse in den Boden und das Benagen ihrer Ufer dadurch geschieht, dafs Theile des festen Bodens abgerieben, oder aufgelöset, und sowohl diese als viele andere durch Frost und andere auf die Ufer zerstörend wirkende Ursachen in das Flufsbett fallende feste Bestandtheile, von dem fliefsenden Wasser tiefer liegenden Puncten zugeführt werden, in Gestalt von Schlamm, Sand, oder kleineren und gröfseren Stücken Steines: so ergiebt sich von selbst, dafs das Mehr oder Weniger dieses Wegführens mit der Gewalt des Wassers in geradem, und mit der Gröfse und Schwere der abgeriebenen festen Theile in umgekehrtem Verhältnisse stehen mufs. Wo die Gewalt des Wassers am stärksten, die Masse des Bodens am leichtesten zerstörbar ist, da wird auch das stärkste Abreiben und Wegführen fester Massen statt finden. Unter den abgeriebenen Theilen werden die leichtesten am weitesten durch das Wasser fortgeführt werden, die schwereren aber früher zu Boden fallen. Diese letzteren werden auf dem Grunde durch den Stofs des Wassers nur allmählich fortge-

1) *Lyell Principles* T. 1. p. 186.

schoben, die leichteren hingegen werden gehoben und weiter fortgeführt, die völlig staubartigen als Trübung des Wassers am weitesten. Unbemerkt darf nicht bleiben, dafs die losgewaschenen und fortgeschobenen festen Bodentheile, besonders die härteren und schwereren, durch Reiben selbst dazu wirken den Grund des Flufsbettes anzugreifen, und zwar zum Theil in höherem Grade als das Wasser allein vermag.

Weil die Gewalt des Wassers sich da am stärksten äufsert, wo es den stärksten Fall hat, so wird auch an solchen Puncten das Abreiben und Fortführen der abgeriebenen Bodenmasse kräftiger und schneller vor sich gehen als an Stellen an denen der Fall geringer ist. An den letzteren wird dieses nur in geringerem Maafse statt finden, und jemehr sich der Fall und die Schnelligkeit des Stromes vermindert, desto weniger wird derselbe im Stande seyn, Theile des festen Bodens fortzuführen. Zuletzt, bei dem langsamsten Laufe, wird derselbe auch sehr feine sand- und staubartige Theile nicht mehr mit sich vermengt zu halten vermögen, und auch diese werden endlich zu Boden sinken.

Die Erscheinung bestätigt diesen Hergang. Die kleineren mit starkem Gefälle die Gebirge durchrauschenden Bäche enthalten auf dem Grunde ihrer Betten nur grofse noch ziemlich scharfeckige Steine; die welche mit vermindertem Gefälle fliefsen, kleine schon mehr abgerundete Steine; je geringer der Fall wird desto kleinkörniger erscheint der Bodensatz im Flufsbette, und im untersten Theile des Stromlaufs, da wo der Flufs durch weite Ebenen schleicht, findet man nur noch feinen Sand und erdige Schlamm bildende Theile auf dem Grunde seines Bettes. Denn alle losgewaschenen Massen, die gröfseren und kleineren Gerölle sind durch Fortschieben allmählich zu Sand und Staub zerkleint, und so von dem Wasser bis in die gröfsten Entfernungen geführt worden.

Diese Wirkung des fliefsenden Wassers, das Fortführen fester Bestandtheile des Bodens, wird zu einer zweiten Ursache vieler in der Richtung seines Laufes entstandenen Veränderungen. An jeder Stelle, wo der Wasserlauf entweder durch ein ihm entgegentretendes Hindernifs in eine veränderte Richtung gelenkt wird, oder wo sein vorher in ein enges Bett zusammengedrängt gewesener Strom sich zu beiden Seiten mehr ausbreiten kann, und dadurch an seiner Geschwindigkeit verliert, oder wo die Neigung der Fläche seines Grundes sich plötzlich, oder auch allmählich vermindert, wodurch ebenfalls die Geschwindigkeit des Fliefsens vermindert wird; — an jeder dieser Stellen müssen nothwendiger Weise die fortgeführten festen Stoffe in gröfserer Menge zu Boden fallen, als auf der nächst vorhergehenden Strecke des Laufes geschehen konnte. An Stellen dieser Art entsteht daher ein Anhäufen des Gerölls, des Sandes und Schlammes die der Flufs bis dahin mit sich führte. Diese Anhäufungen fester Theile werden selbst nach und nach Hindernisse die dem Wasserlaufe entgegentreten, und müssen daher ebenfalls dahin wirken seine Richtung zu ändern, Theilung des Flusses in mehrere Arme u. dergl. zu verursachen.

Die hier angegebenen beiderlei Wirkungen der Bäche, Flüsse und Ströme sind in ihrer Natur gegründet, und sind daher bei jedem Wasserlaufe auf der Erdoberfläche, dem kleinsten wie dem gröfsten, unausbleiblich und ununterbrochen fortschreitend thätig zum Hervorbringen von Veränderungen in der Richtung desselben, und folglich in der Gestalt ihrer Umgebung.

Aber es kommen noch andere Wirkungen hinzu welche in diese regelmäfsigen eingreifen, sie beschleunigen, hemmen oder abändern, und welche nicht unmittelbar aus dem gewöhnlichen Verhalten des Wasserlaufs entspringen, sondern durch äufsere sich nur dann und wann, nur hie und da zeigende Ursachen herbeigeführt werden.

Zu diesen gehören alle die grofsen zu unbestimmten Zeiten eintretenden meteorischen Ereignisse, durch welche beträchtliche Wassermassen aus der Atmosphäre auf einzelne Puncte der Erdoberfläche plötzlich herabgebracht werden, und ihr entweder unmittelbar eine das Verhältnifs von Höhe und Tiefe verändernde Gestalt eindrücken, oder die Wassermasse eines die Gegend durchfliefsenden Stromes in solchem Grade vergröfsern, dafs die Gewalt welche derselbe vorher auf seinen Grund und seine Einfassung ausübte, bedeutend genug erhöhet wird, um nicht nur kräftiger, sondern vielleicht auch in zum Theil veränderter Richtung auf diese zu wirken, sie anzugreifen, zu zerstören und auch dadurch eine veränderte Richtung seines eigenen Laufes zu bewirken.

Weiter gehören dazu die Veränderungen welche durch andere Naturwirkungen, als Erdfälle, Bergfälle, vulcanische Ausbrüche, Erhebung, Erdbeben, Dünenbildung u. s. w. in dem natürlichen Wasserlaufe hervorgebracht werden.

Endlich gehören hieher die nicht immer unbedeutenden Veränderungen, welche die Hand des Menschen im natürlichen Stande und Laufe der Landgewässer hervorbringen kann, und hie und da wirklich hervorgebracht hat.

Es kann hier nicht ganz mit Schweigen übergangen werden, dafs einige Naturforscher dem fliefsenden Wasser die Macht feste Gesteine in solchem Grade anzugreifen, dafs es sich in denselben eine Rinne graben könne, haben absprechen wollen. Sehr sorgfältig angestellte Beobachtungen aber, und die Wahrnehmung unbezweifelter und diese Macht auf das augenscheinlichste darthuender Erscheinungen gestatten durchaus nicht mehr an derselben zu zweifeln, und bestätigen vielmehr das was wir schon im ersten Buche [1]) in Hinsicht auf diese Zweifel geäufsert haben auf

1) Th. 1. S. 216.

Bayerische
Staatsbibliothek
München

das Vollkommenste. Einige sehr entscheidende Beweise für diese Macht des fliefsenden Wassers haben ganz neue in vulcanischen Gegenden gemachte Wahrnehmungen geliefert. Die steinartigen Laven gehören bekanntlich zu den am wenigsten zerstörbaren Felsarten. Dennoch hat sich in einem im J. 396 vor dem Anfange unserer Zeitrechnung [1]) vom Aetna ausgeflossenen Lavastrome der kleine Flufs Caltabianco ein vierzehen Fufs tiefes Bett eingegraben [2]). Wir erwähnen hier nur dieser der historischen Zeit angehörenden Thatsache. Viele ähnliche, bei denen sich aber der Zeitraum der Wirksamkeit des Wasserlaufs nicht nachweisen läfst, weil der Zeitpunct des Ergusses der Lava nicht bekannt ist, hat *Scrope* [3]) in den von Bächen und Flüssen in feste Laven der Auvergne eingegrabenen Rinnen gefunden und nachgewiesen.

Der überaus umsichtige *Lyell*, dessen Wahrnehmungen und Ansichten wir schon oft angeführt haben, betrachtet die auch ihm unverkennbar erscheinende Wirkung des fliefsenden Wassers zu Bildung der Flufsbetten und Thäler aus einem Gesichtspuncte, von welchem aus die verschiedenen Ansichten der Naturforscher hiervon sich einigermafsen vereinigen lassen. Er ist nähmlich der Meinung, dafs unmittelbar nach vulcanischen Ausbrüchen und nach Erdbeben, da wo diese die Gestalt des Bodens verändert, Verschiebung, Zerreifsung, Zertrümmerung, Wasserfälle, Stromschnellen, Veränderung des Wasserlaufs u. s. w. hervorgebracht haben, das dort fliefsende Wasser noch sehr mächtig und in verhältnifsmäfsig kurzer Zeit zu gröfserer Veränderung der Bodengestalt, und zu Bildung von Flufsbetten und Thälern gewirkt habe; dafs aber in den auf solche Katastrophen

1) S. oben Th. 2. S. 263.
2) *Ch. Lyell Principles* T. 1. p. 177.
3) *G. Poulett Scrope Memoir of the geology of Central France.* London. 1827. 4.

Bayerische Staatsbibliothek München

folgenden Zeiträumen langer Ruhe die Wirkung des fliefsenden Wassers auf die Gestalt des Bodens nur sehr gering, und oft fast unmerklich sey [1]).

Was den ersten Theil dieser Ansicht betrifft, so müssen wir ihm hierin vollkommen Recht geben. Gewifs mufs das fliefsende Wasser da am stärksten auf den trocknen Boden wirken, und die tiefsten Furchen einschneiden, wo es gewaltsam von seinem frühern Laufe abgelenkt, vielleicht von jähen Abstürzen herabzufallen genöthigt wird, oder auf zerrissenen, aufgelockerten Boden trifft, welchen es leichter als unverrücktes, festes Gestein zerstören kann. Dafs aber seine Wirkung selbst auf Massen dieser letztern Art, auch in ruhigen Zeiten sehr grofs und mächtig ist, das zeigen die oben von der Auvergne und aus Sicilien angeführten Beispiele vom allmählichen Einschneiden von Bächen in die härtesten Laven deutlich genug; nur sind hierzu wohl sehr lange Zeiträume erforderlich.

Es ist wohl auch behauptet worden, die Flüsse vertieften ihre Betten nicht, sondern erhöheten sie vielmehr durch den Sand und Schlamm den sie mit sich führen. Diese Behauptung indessen verdient keine Widerlegung, da sie einen Widerspruch in sich selbst enthält, indem die Flüsse Sand und Schlamm nicht mit sich führen könnten, wenn sie diese nicht im obern Laufe dem Boden entrissen hätten, — und indem die Rinne die man das Flufsbett nennt gar nicht vorhanden seyn könnte, wenn sie nicht durch den Wasserlauf hervorgebracht worden wäre, was schon die Form eines jeden Flufsbettes zeigt, die keine andere ist als die eines jeden durch Kunst gegrabenen Canals, die mindere Regelmäfsigkeit abgerechnet. Diese seltsame Meinung hat man aus der Bemerkung genommen, dafs grofse

1) *Principles of Geology* V. 3. p. 112. 113. und an mehreren Stellen.

Flüsse, wie z. B. der Nil und der Po, in ihrem unteren Laufe wirklich den Grund ihrer Betten erhöhet haben. Es ist jedoch wohl zu erwägen, dafs dieses nur in Gegenden geschieht, wo die Menschenhand in die Natur des Wasserlaufs eingreift und Dämme anlegt, die den Flufs verhindern, den mitgebrachten Sand und Schlamm zu seinen beiden Seiten umher zu verbreiten. In solchen Gegenden wird dieser Bodensatz allerdings auf dem Grunde des Flufsbettes festgehalten, Ueberschwemmungen, die ihn auf die Seiten desselben verbreiten könnten werden beschränkt und gebändigt. Daraus entsteht die Nothwendigkeit die Dämme immerfort zu erhöhen, und endlich die unnatürliche Gestalt des Bodens einer solchen Gegend bei welcher das Land zu beiden Seiten des Flusses niedriger ist als der Flufs, und dieser gleichsam auf einem Landrücken über die Ebenen dahinströmt. Diese Erscheinung zeigen die Gegenden um die Mündungen des Po, des Rhein, der Maas u. s. w. Himmelweit verschieden hiervon aber ergeben sich die Erscheinungen an den Ausflüssen grofser Ströme die der Natur überlassen sind, wie am Ganges, Mississippi u. dgl. Dort erfolgt zwar auch eine allmähliche Erhöhung des alten Flufsbettes durch mitgeführten Sand, und bei Ueberschwemmungen, der umliegenden Ufergegenden. Aber die Erhöhung des alten Flufsbettes, das durch Kunst nicht in seinen Gränzen gehalten wird, macht bald die Ueberschwemmungen häufiger, und macht sie endlich für die ganze Gegend um die Mündung permanent. Dann entsteht sogleich in der überflutheten Gegend ein neues Einschneiden von Stromrinnen; der Flufs theilt sich in mehrere Arme, und man hat statt eines zum Theil allerdings versandeten, nun mehrere Flufsbetten, wie überall die sogenannte Deltabildung zeigt welche eine Erhöhung des ganzen Landes um die Flufsmündung, aber nicht blofs eine Erhöhung des Flufsbettes ist [1]). Hieraus ergiebt sich

1) S. Th. 1. S. 228.

deutlich, dafs das Einschneiden des Bodens die Hauptwirkung des Wasserlaufs ist, durch welche die Flufsbetten entstehen und ausgebildet werden, das Erhöhen aber nur eine Nebenwirkung in gewissen dazu geeigneten Gegenden, und nur eine vorübergehende, welche jener Hauptwirkung bald wieder weichen mufs. Kurz, gerade das Vorhandenseyn der Trümmer und des Sandes durch welche im untern Laufe eines Stroms sein Bett erhöhet werden kann, beweifst, dafs er selbst sich solches in seinem ganzen Laufe eingegraben hat. Uebrigens giebt es bei den Flüssen noch eine merkwürdige Erscheinung welche die Frage beantwortet, warum die Anhäufung des Sandes und Gerölles auf ihrem Grunde nicht noch gröfser ist, und nicht zu gänzlichem Verstopfen führt? Diese Erscheinung besteht darin, dafs die Oberfläche zweier sich vereinigenden Flüsse in der Breite niemals die Summe der beiden Breiten dieser Flüsse vor ihrer Vereinigung, sondern jedesmal viel weniger beträgt, ja oft nur der Breite des Einen der vereinigten Flüsse gleich kommt.

Nachdem wir im 1. Buche die durch das Wasser an den Meeresküsten hervorgebrachten Veränderungen abgehandelt haben, werden jetzt die auf die vorherangeführten Arten im Innern der Länder vorgehenden näher zu betrachten seyn. Diese sind

Veränderung in der Richtung und Lage der Flufsbetten.
Verlassen alter Flufsbetten und Bildung ganz neuer.
Gänzliches Verschwinden eines Flusses.
Verkleinerung, Vergröfserung oder überhaupt Veränderung der Gestalt von Landseen.
Verwandelung stehender Wassersammlungen, oder Landseen in Thäler mit einem fliefsenden Wasser.
Ueberschwemmung von Thälern, oder Verwandlung trockner Thäler in Landseen.

Deutliche Spuren von Veränderungen dieser Art findet

man an unzähligen Stellen der Erdoberfläche. Die meisten und auf die gröfsten Veränderungen hindeutenden aber stehen ohne erläuternde Ueberlieferung da, als blos geologische Urkunden die auf weit hinter aller Ueberlieferung liegende Zeiträume weisen. Wir haben es hier nur mit denjenigen zu thun, deren Andenken in der Geschichte oder auch nur in der dunkeln Sage ruht, und von denen mit einiger Wahrscheinlichkeit angenommen werden kann, dafs sie das Menschengeschlecht zu Zeugen gehabt haben. Von diesen werden wir einige der bedeutenderen und merkwürdigeren aufführen, die für alle Uebrigen, deren Aufsuchen aus allen Gegenden der Erde zu ermüdender Weitläuftigkeit führen würde, Zeugnifs ablegen.

Flüsse.

Von den Veränderungen die sich im Laufe der Arme des Nil und an seinen Mündungen ereignet haben, ist oben [1]) fast Alles gesagt worden. Es bleibt Einiges über obere Theile der Nilarme hinzuzusetzen. Sehr wahrscheinlich ist, dafs der See von Fayoum (Birket Keroun), in welchem man wohl mit dem meisten Grunde den alten See Moeris zu suchen hat, nicht ein zuerst durch Kunst geschaffenes Wasserbecken ist; sondern entweder der Ueberrest eines uralten durch die Deltabildung geschlossenen Meerbusens, oder wenigstens ein Theil eines alten natürlichen Armes des Nil. Ein solcher Arm scheint die erste natürliche Grundlage des Canals von Fayoum gewesen und zu diesem ausgearbeitet worden zu seyn [2]). Sind dieses

1) Th. 1. S. 235—250.

2) *Jomard Mem. sur le lac Moeris, in Descr. de l'Egypte* 2de ed. 1822. T. 6. *Antiqu.* p. 160. 179. 182. 198. — *I. I. Martin descript. hydrographique des Provv. de Beni Soueyf et du*

gleich nur Muthmaſsungen aus der Natur des Bodens geschöpft, zu denen aber die ausdrücklichen historischen Angaben nicht vorhanden sind, so gehören doch die Thatsachen auf die sie sich beziehen, noch in die historische Zeit. Auch besteht allerdings in Aegypten die alte Sage: die Provinz sey vor *Joseph*, *Jacobs* Sohn, ein groſses Binnenmeer gewesen, das sein Wasser vom Nil erhielt; *Joseph* aber habe einen Damm im Nilthale bauen lassen, um das Wasser vom Einströmen in diese Provinz (Fayoum) abzuhalten; seitdem sey das Wasser aus Fayoum in das Meer abgelaufen ohne durch Zufluſs Ersatz zu erhalten, wodurch das groſse Becken der Provinz schnell trocken gelegt und in einen fruchtbaren Garten verwandelt worden sey. Der noch zurückbleibende Wasservorrath sammelte sich sodann nordwärts im heutigen Birket al Keroun, und südwärts im Birket Garah, in zwei Seen, die aber auch allmählich abnahmen durch Verdünstung. Diese Sage würde die beträchtliche Verkleinerung des ehemals sehr ausgedehnten Sees Moeris erklären [1]).

Mit den ägyptischen Natron-Seen, (Birket al Deuara) die um das Schloſs Kasr liegen, ist ebenfalls eine Veränderung vorgegangen. Nach *Strabo* scheinen sie einen einzigen See gebildet zu haben; jetzt aber bestehen sie aus sechs abgesonderten Wasserbehältnissen [2]).

Nach einer Beobachtung von *Minutoli* drängt der Nil in der ganzen Länge seines Laufs durch Oberägypten sein Bett allmählich nach Osten hin, und zerstört die gröſstentheils dort auf seinem rechten Ufer liegenden Ueberbleibsel alter Städte und Denkmäler. Man schreibt dieses

Fayoum. Ebend. 3 *livr. Etat moderne* p. 195. *der* 1. *fol.* Ausg. — *Gratien Lepère Mem. sur les lacs et les deserts de la basse Egypte.* Ebendas. *Et. mod.* T. 2. p. 149.

1) *Ritter* Erdkunde 2. Aufl. Th. 1. S. 804.

2) *Humboldt* Ansichten der Natur. 1. S. 66.

der seit der Türkischen Herrschaft eingerissenen Vernachlässigung des ägyptischen Canalsystems zu [1]). Die Canäle versanden immer mehr, wozu das schon oben erwähnte Vordringen des Sandes aus der Libyschen Wüste gegen Osten um so wirksamer beiträgt, als demselben auf keine Weise entgegengewirkt wird.

Dafs ein Ausflufs des Nil in den Meerbusen von Suez ehemals, entweder durch Kunst oder doch durch künstliche Nachhülfe der Natur, bestanden hat ist Thatsache. Dieses war der sogenannte Canal der Pharaonen. Man kann annehmen, dafs einst, und bevor der Pelusische Arm des Nil seine Mündung in das Mittelländische Meer fand, ein Arm des Stromes sich gegen Osten gewendet, und durch den tiefsten Einschnitt der Landenge von Suez — den Wadi Tumilat — sich in den Arabischen Busen ergossen hat, wenigstens während der Zeit der Nilschwelle. Dieser natürliche, aber nicht zu allen Zeiten mit Wasser versehene Ausflufs wurde, wie es scheint zuerst von *Necho*, oder von *Sesostris*, oder von *Psammitich* durch Kunst zu einem regelmäfsigen Canale umgeschaffen, auch von den Perserkönigen und von den Ptolemäern vervollkommt, und durch gewisse künstliche Anlagen — *Euripus* — (die vielleicht etwas den Schleufsen ähnliches gewesen seyn mögen) bei der Mündung in den Meerbusen gegen das Eindringen der hohen Fluth dieses Meeres geschützt [2]). Seitdem der schon den Alten bekannt gewesene Umstand, dafs die Oberfläche des Arabischen Busens höher steht als die des Mittelländischen Meeres, durch die Messungen der Franzosen aufser Zweifel gesetzt, und dargethan worden ist, dafs der Unterschied zwischen der hohen Fluth bei Suez und der nie-

1) Leipziger Repertorium 1824. B. 1. St. 1. S. 170.

2) *Herodot Calliope* c. 175. — *Aristoteles Meteorol. (Opp.* T. 1. p. 758.) — *Plinius H. N. L.* 6. c. 33. — *Strabo* L. 17. p. 351. ed. Tzsch.

drigsten Ebbe des Mittelländischen Meeres bei Tyne am Pelusischen Nilarm dreifsig Fufs sechs Zoll beträgt, mufs man sehr erklärlich finden, warum, in Zeiten da ein vollkommener Schleufsenbau noch unbekannt war, die Erhaltung dieses Canals von der niedrigen Stelle bei Bubastis an bis zum Rothen Meere den gröfsten Schwierigkeiten unterworfen war, und die Unternehmungen sowohl der älteren Könige, als später die der Römer und der Khalifen demselben keine Dauer verschaffen konnten.

Noch jetzt tritt in der Zeit der Ueberschwemmung des Nil das Wasser, aber nicht mehr von Bubastis, sondern von Kahira über Belbeis, in die Vertiefung des Wadi Tumilat und gelangt bis in die Mitte der Landenge; und die Ueberbleibsel des alten Canals sind daselbst an mehreren Stellen sichtbar. Mit dem Thale dieses Wadi geht indessen eine fortdauernde Veränderung dadurch vor, dafs die von Süden gegen Norden vorrückenden Sanddünen dasselbe immer mehr verengen [1]).

Schon oben [2]) haben wir der Vermuthung gedacht, dafs der Jordan vor der Zerstörung von Sodom und Gomorrha sich in den Ailanitischen Busen des Rothen Meeres ergossen haben könne. Neuere Beobachtungen bestätigen diese Ansicht [3]).

Von den Europäischen, unter denen übrigens nur allein die Donau mit den grofsen Flüssen Asiens verglichen werden kann, hat uns — aufser dem was wir vom Rheine wissen, und wovon oben ausführlich gehandelt worden ist [4]) — die Ueberlieferung zwar von so grofsen Veränderungen keine Nachrichten aufbewahrt. Dennoch aber finden sich

1) *Ritter* Erdkunde Th. 2. (1. Ausg.) S. 241. f.
2) Th. 2. S. 123.
3) *Burkhard* Reise nach Syrien, teutsche Uebers. v. *Gesenius* Th. 2. S. 731. f.
4) Th. 1. S. 305. f.

auch in Europa sowohl bei grofsen als bei kleinen Flüssen manche merkwürdige der historischen Zeit angehörende Veränderungen, durch welche die oben dargestellten Wirkungen des fliefsenden Wassers bewiesen werden, aufser denen von uns schon im 1. Buche berichteten Veränderungen an den Mündungen mehrerer Hauptflüsse.

Von der Tiber sagt *Kircher* [1]: sie habe binnen zwanzig Jahren nach dem Monte Mario zu so viel vom Boden ausgewaschen, dafs sie den Fufs dieser Anhöhe bespühle; dagegen sey das gegenüber liegende Ufer durch Anschwemmung bedeutend vergröfsert worden. — Der Serchio fiel noch zu *Plinius*' Zeit bei Pisa in den Arno. Sein Nahme war ehemals Ausar und Anser [2], der sich noch in dem kleinen sumpfigen Flusse Osari erhalten hat, welcher zwischen dem Arno und Serchio ins Meer fällt. Zu welcher Zeit aber der Serchio aus seinem alten Laufe ab, und dem Meere zugeleitet worden ist, und ob dieses die Natur oder die Kunst bewirkt hat, darüber ist nichts bekannt [3]. — Von den grofsen Veränderungen die im unteren Laufe des Po vorgegangen sind, ist schon oben [4] umständlich die Rede gewesen.

Ritter [5] hat die Frage aufgeworfen: ob das Verschwinden des Rhône (La perte du Rhône zwischen Genf und Lyon) vielleicht auch durch eine in der historischen Zeit mit der Gestalt des dortigen Bodens vorgegangene Veränderung entstanden sey? Darauf führt ihn der

1) *Mund. subterran.* L. 2. C. 12. §. 4.

2) *Plin. H. N.* L. 3. c. 5. — *Rutilius itinerar.* l. 1. — *Strabo* l. 5.

3) *Cluver Italia antiqua* L. 2. c. 2.

4) Th. 1. S. 273. f. — Mehr davon s. in *Lyell Principles*, T. 1. p. 183. f.

5) Erdkunde Th. 2. S. 494. citirt *Polybius Hist. lib. ed. Gronov. Amstelod.* 1670. T. 1, 10. p. 863.

Umstand dafs *Polybius*, in Erwähnung des Gihon, die Erscheinung eines verschwindenden Flusses für etwas Unwahrscheinliches hält; was ihm nicht begegnet seyn würde, wenn ihm das Verschwinden der Rhône bekannt gewesen wäre. Dieses hätte ihm aber durch *Hannibal's* zehentägigen Marsch an diesem Strome bekannt seyn müssen, wenn es damals schon bestanden hätte.

Eine fortschreitende Veränderung in der Gestalt der Oberfläche wird in Livland, Esthland, Karelien und Ingermanland durch den Wasserlauf hervorgebracht. Dort besteht der Boden aus einem völlig wagerecht gelagerten Kalkstein der auf Sandstein liegt. Die oberen Lagen dieses Kalksteins sind härter als die unteren. Gegen den Finnischen Meerbusen hin sind diese Lagen durch senkrechte zwanzig bis funfzig Fufs hohe Abstürze abgeschnitten, und von ihrem Fufse an erstreckt sich eine Sandebene bis an das Meer. Dort, an den Abstürzen, bilden alle aus dem Innern des Landes kommenden Flüsse Wasserfälle. Die Betten derselben sind schon bis zur Unterlage des obern Kalksteins eingeschnitten und die Flüsse greifen jetzt den untern weicheren so stark an, dafs am Abhange die oberen Lagen untergraben werden und zusammenbrechen. So rücken die Wasserfälle immer weiter in das Land hinauf. Die der Narowa, des Jagowal und andere sind seit Menschengedenken sehr beträchtlich, der erstere sogar mehrere Meilen weit hinaufgerückt [1]).

Von den grofsen und mächtigen Flüssen des nördlichen und östlichen Asiens würden unfehlbar manche hieher gehörenden Thatsachen aufzuführen seyn, wenn in Ansehung der ersteren die Ueberlieferung hoch genug hinaufreichte, und von den letzteren uns Europäern mehr als die

1) *Rhode* in der Zeitschrift *Eunomia* v. *Fefsler* u. *Rhode* J. 1801. B. 1. S. 21.

Gegenden um ihre Mündungen bekannt wären. Ueber die an den letzteren vorgegangenen Veränderungen von denen sich Ueberlieferung findet, haben wir im 1. Buche Einiges berichtet.

Ueber diejenigen Flüsse Asiens deren ganzer Lauf näher erforscht worden ist, mangelt es allerdings nicht an Nachrichten von Thatsachen die unserer Untersuchung nicht fremd sind, z. B. beim Ganges, Indus und Euphrat. — Im Strombette des Ganges ereignen sich fortwährend Veränderungen. Der Kosa einer seiner Zuflüsse, so grofs wie der Rhein, gieng einst bei Purneah vorbei, und ergofs sich Rajemahl gegenüber in den Ganges; jetzt ist seine Mündung zehen geographische Meilen weiter aufwärts gelegen [1]). — Gour, die alte Hauptstadt Bengalens, lag einst am Ganges, jetzt liegt sie 1 Meile von seinem Ufer entfernt [2]). — Auch soll, nach alten Sagen, der Ganges ehemals oberhalb Dakka mit dem Burramputer zusammengeflossen seyn. — In der Nähe von Benares, 660 Fufs vom jetzigen Ufer des Ganges entfernt, fand man in einer Tiefe von neunzig Fufs ein altes Strombett, auf dessen Grunde sehr viele Knochen lagen, die man für Ueberbleibsel von Thieren und Menschen erkannte, und an denen man Spuren von Hieben mit eisernen Waffen geführt wahrgenommen haben will. Dieses alte Bett lag dreifsig Fufs tiefer als das jetzige Bett des Ganges [3]).

1) *Rennell* Abh. über seine Charte v. Hindostan teutsche Uebs. v. *Bernoulli*. Berlin 1787. 4. S. 95. Es ist zu erwähnen, dafs *Rennell* unter geogr. Meilen solche versteht, deren 60 auf 1 Grad gehen. Dieser Umstand ist von Herrn *Ritter* da wo er *Rennell's* Zahlen mit dem Zusatz *geogr. Meilen* giebt, nicht angemerkt, wodurch teutsche Leser leicht irre geführt werden, und sich Meilen von $15 = 1^{\circ}$ denken könnten.

2) *Rennell* a. a. O.

3) *C. Wilson Essay etc. in Asiatic researches* T. 8. p. 291. — *Ritter* Erdk. Th. 1. (1. Ausg.) S. 723.

Der Jumna hat sein Bett allmählich gegen Südost fortgeschoben [1]).

Der Indus ist in seinem untern Laufe, von Nulla Suntra an, schon mehr als funfzehen Meilen weit westwärts gerückt; er scheint von der Sandwüste dorthin gedrängt worden zu seyn, die eben so vorrückt wie die Libysche gegen Aegypten [2]).

Vom Euphrat sagt *Ritter* [3]): da wo derselbe sich von Beles (Barbalissus), funfzehen Meilen von Haleb, nach Osten wendet, an der grofsen Sandwüste zwischen Haleb und Anah, ist die merkwürdige Stelle von welcher *Danville* nach *Jakuti's* Beobachtung [4]) anführt: es sey schon im dreizehenten Jahrhunderte bemerkt worden, dafs hier der Flufs um mehrere Meilen weit gewandert sey, und sein altes Bett in Südwest mit einem andern in Nordost ganz unmerklich vertauscht habe; Belesis habe, zufolge der Nachrichten aus einer vierhundert Jahre früheren Zeit, nicht am Strome gelegen.

Von Arabiens Flüssen sind mehrere im Sande der vorrückenden Küste ganz verschwunden, wie der schon oben erwähnte Wadi von Mochha, der Flufs bei Zebid in Yemen und andere mehr [5]).

Grofsen Veränderungen sind vorzüglich solche Flüsse ausgesetzt, die in Ebenen aus leichtem Sande bestehend fliefsen. Sehr merkwürdige Spuren von solchen Veränderungen lassen sich in den Umgebungen des Caspischen

1) *Ritter* a. a. O. S. 749.
2) *Ritter* a. a. O.
3) Erdkunde Th. 2. (1. A.) S. 122. — Capt. *Edw. Frederick The present state of the ruins of Babylon*, u. daraus in *Monthly Magazin*. 1820. März p. 152. — Allg. Zeitung 1819. Nr. 63. B.
4) *Golius* Commentar zur Astronomie des *Alfergani*.
5) Sheik *Rothbeddin* Geschichte von Mekka, in *Notices et extraits* etc. T. 4. p. 561. — *Valentia Travels* T. 2. p. 359.

Meeres und des Aralsees wahrnehmen. Dafs der Aralsee wahrscheinlicherweise ehemals mit dem Caspischen Meer zusammenhangend gewesen ist, haben wir schon im 1. Buche 1) angeführt. Mit dem ihm zufallenden grofsen Flusse Syr (Sihon, Jaxartes der Alten) sind ebenfalls grofse Veränderungen vorgegangen. Nach den Angaben des *Ptolemäus* nahm dieser Strom auf seinem linken Ufer zwei bedeutende Flüsse auf, den Bascatis und den Dymus oder Demus. Jetzt aber nimmt der Syr auf dieser Seite nur unbedeutende Flüsse auf, und keinen einzigen der seiner Lage und seiner Gröfse nach der durch *Ptolemäus* gegebenen Schilderung der beiden genannten entspricht. Man kann daher nicht anders als vermuthen, dafs diese Flüsse ganz verloren gegangen sind, und dafs der in der Gegend von Kizil Koum in grofsen Massen angehäufte Sand ihre Betten angefüllt hat. Solches gänzliche Verschwinden beträchtlicher Flüsse soll in den grofsen Steppen und Sandwüsten nicht ungewöhnlich seyn. Da indessen die Gebirge in welchen die Flüsse entsprungen sind, doch wahrscheinlicherweise noch immer dieselbe Menge von Wasser liefern welche ehemals solche Flüsse bilden konnte; so mufs dieses Wasser, wenn es nicht ganz im Sande versiegt, was doch schwer zu glauben ist, einen andern Weg gefunden haben. Dieses erfordert gewifs noch eine nähere Untersuchung, welche indessen in jenen Gegenden noch nicht unternommen worden zu seyn scheint. Eine gleiche Vermuthung hegt man in Ansehung des Flusses Kenderlik, der, nach älteren Russischen Berichten, dem Syr auf dem rechten Ufer zugefallen seyn soll, und der jetzt ebenfalls nicht mehr aufzufinden ist.

Der Lauf des Syr selbst, da wo er durch die Sandebenen geht, hat Veränderungen erlitten. Unter 25° N. Br.

1) Th. 1. S. 117. f.

und 64° 30′ O. Länge von Paris theilt er sich in zwei Arme deren nördlicher den Nahmen Syr bis zur Mündung in den Aral behält. Der südliche Arm: Kouwan-Daria fliefst gegen West und theilt sich in fünf Arme die sich aber sämmtlich wieder vereinigen. Oberhalb dieser Zertheilung des Flusses soll sich in sehr neuer Zeit (man glaubt zwischen den Jahren 1760 und 1770) ein Arm davon abgesondert haben: Janghi (der Neue) genannt, der seinen Lauf gegen Südwest nahm, und seine Mündung in den Aral nicht weit vom südlichen Ende desselben gehabt haben soll. Dieser Arm nun ist schon ganz wieder vertrocknet, wie man glaubt, zum Theil durch angelegte Wässerungs-Canäle, die ihm sein Wasser entzogen haben. Im Jahre 1820 gieng die nach Bokhara geschickte Russische Gesandtschaft durch sein trockenes Bett. Aber selbst die Absonderung des ganzen Kouwan-Daria von dem Syr hält man für sehr neu, da die Nachrichten, welche älter sind, als das Jahr 1731, dieses Armes nicht gedenken [1]. — *Ritter* [2]) stellt die Vermuthung auf, dafs nach dem Aufhören einer gröfseren Verbindung zwischen dem Caspischen und dem Aral-See, ungefähr um das Zeitalter *Alexanders* des Grofsen, ein Durchfliefsen des Sihon durch den Aral bis zum Caspischen Meere bestanden haben könne, welchem später erfolgtes Versanden ein Ende gemacht habe. — Noch eine Veränderung die den Lauf des Sihon betroffen hat, besteht darin, dafs der aus dem See Isse-Kul kommende Flufs Tschui nicht mehr wie in älterer Zeit jenem zufällt, sondern sich jetzt, ungefähr Einen halben Grad nordwärts

1) *A. Lewechine Notice historique sur le fleuve Syr ou Sihoun, in Nouvelles Annales des voyages publ. par Eyriès, Larénaudière et Klaproth 2de Sér.* T. 7. p. 157. wo man alle historischen Nachweisungen findet. Eine teutsche Uebers. s. in Neue allg. geogr. Ephem. B. 25. S. 131.

2) Erdk. Th. 2. (1. A.) S. 663. 664.

vom Laufe des Syr Daria, in einen kleinen Steppensee, Kaban Kulak verliert. Japanische Charten, nach Nachrichten die bis zum siebenten Jahrhundert hinaufreichen, geben dem Tschui noch eine Mündung in den Syr[1]).

Noch gröſsere Veränderungen sind in dem Laufe des Gihon (Oxus, Amu-Deria) vorgegangen. Es ist keinem Zweifel unterworfen, daſs dieser groſse Fluſs sich in den Busen von Balkan des Caspischen Meeres ergossen hat. *Ritter* vermuthet, daſs ein von Asiatischen Schriftstellern unter dem Nahmen Khisil aufgeführter Fluſs, welchem sie seinen Lauf zwischen dem Sihon und Gihon anweisen, dem letztern zugefallen sey, und daſs der Gihon selbst unterhalb der Vereinigung mit diesem Khisil sich in zwei Arme getheilt, und deren Einen dem Aral den Andern dem Caspischen See zugesendet habe, was vornehmlich aus den Angaben des *Abul Hasen* hervorgehe. Der südliche Arm des Gihon scheint — denselben Nachrichten zufolge — sich noch im J. 1660 in den Caspischen See ergossen zu haben. Dieser Strom aber rückte sein Bett allmählich immer mehr nach Norden vor, und nöthigte die Bewohner mehrerer Städte, diese zu verlassen, und sich weiter gegen Norden anzubauen. Dazu kamen absichtliche Verschüttungen des Fluſsbettes durch die Einwohner der Gegend, welche sich dadurch gegen die ihnen vom Caspischen Meere her drohenden feindlichen Einfälle zu schützen dachten. *Thompson* fand im Jahre 1740 noch das alte nach dem Caspischen Meere führende Bett des Oxus und die Trümmer der an demselben gelegenen Hauptstadt Khan Urgentsch (verschieden von den mehr nördlich liegenden Ueberbleibseln von Alt Urgentsch oder Corcang Coccanie). Jetzt flieſst der ganze Fluſs unter dem Nahmen Amu-Deria östlich von den erstgenannten

1) *Ritter* a. a. O. S. 396.

Trümmern gegen Nordwest, und ergiefst sich, in mehrere Arme zertheilt, in das südliche Ende des Aralsees [1]).

Von den sich von der Westseite in das Caspische Meer ergiefsenden gröfseren Flüssen ist zwar nicht bekannt dafs sie ihren Lauf verändert hätten, was auch bei ihnen weniger zu erwarten ist, da sie bis nahe an ihre Mündungen in Gebirgsthälern fliefsen, und nicht wie die der Ostseite grofse Sandebenen durchströmen. Allein der Kur (Cyrus) scheint, älteren Nachrichten zufolge, vormals viel höher hinauf schiffbar gewesen zu seyn als er heutzutage ist. In alter Zeit erhielt Europa die morgenländischen Waaren auf diesem Flusse zugeführt, indem sie den Cyrus so weit hinaufgeschifft wurden, dafs sie vom Ausladeplatze in fünf Tagen bis zum Ufer des Rion (Phasis), zu Lande gebracht werden konnten. Jetzt aber ist, nach *Gibbon*, der Kur nicht bis Sarapana hinauf — 100 (engl. ?) Meilen — schiffbar, sondern nur sehr kleine Fahrzeuge gehen bis zur Mündung des Alazan in denselben, und blofs unter der Mündung des Arasch (Araxes) trägt er Lastschiffe. Da nun der Rion nicht völlig bis Cotatis hinauf schiffbar ist, so erfordert jetzt der Transport zu Lande zwischen den Ausladeplätzen an diesen beiden Flüssen, sechszehen Tage [2]).

Einer sehr fabelhaft klingenden Sage vom Araxes erwähnen wir hier nur um der Vollständigkeit willen. Dieser Flufs soll, gleich dem Peneus, ehedem keinen Ausflufs in den Caspischen See gehabt sondern einen besonderen See gebildet haben, welcher von *Jason* durch künstliches Ausgraben geöffnet und dadurch dem Flusse der Weg bis zum Caspischen Meere gebahnt worden seyn soll. *Herodot*

1) *Ritter* Erdkunde Th. 2. (1. Ausg.) S. 659—683.

2) *Ker-Porter* Reise in Georgien, Persien u. s. w. teutsche Uebers. Weimar. S. 129.

erwähnt dieser Sage nicht, und scheint überhaupt seinen Araxes — da er ihn nach Bactriana verlegt — mit dem Jaxartes zu verwechseln [1]).

Aber ein Nebenflufs des Terek soll vormals einen andern Lauf als jetzt gehabt haben, worauf sowohl die natürliche Beschaffenheit der Gegend als auch eine Nachricht aus dem Alterthume deuten. Dieses ist die Malka die dem Terek von Nordwest her zufällt, und demselben, der bis zu ihrer Mündung in nördlicher Richtung läuft, mit ihrer grofsen Wassermasse den Weg nach Osten weifst. *Reineggs* vermuthet, dafs sie ihr Wasser einst in den grofsen Manytsch ergossen, und folglich mit diesem dem Schwarzen Meere oder vielmehr dem Don zugeströmt sey. Noch bezeichnen eine Reihe von abwechselnd Wasser haltenden und trocknen Seen den ehemaligen Lauf des Manytsch sowohl als der Malka. *Reineggs* ist der Meinung, dafs *Theophanes* von Mytilene, welcher behauptet, der Tanais (Don) komme aus dem Caucasus, eben jenen damals noch wasserreichen Manytsch für den Tanais gehalten habe [2]). Wir enthalten uns eines Urtheils über diese anscheinend etwas kecke Vermuthung.

Selbst von America, das uns doch keine Nachrichten aus sehr alter Zeit überliefert, sind Beispiele von Veränderungen im Laufe der Flüsse vorhanden. H. v. *Humboldt* [3]) hat eine Veränderung des Laufes des Orinoco in der Gegend von Maypures beobachtet, wo der Flufs sein altes Bett im Westen verlassen, und sich ein neues näher an der östlich liegenden Bergkette gebildet hat. Ob diese Wahrnehmung sich auf Ueberlieferung oder nur auf das Ansehen der Gestalt der Gegend gründet, darüber hat der berühmte Reisende sich nicht erklärt.

1) *Strabo* L. II. T. 4. p. 593. ed. *Tzschuke.*
2) *Reineggs* Caucasus Th. 1. S. 13.
3) *Voyage*, T. 2. S. 360.

Am Mississippi sind solche Veränderungen im gröfsten Maafsstabe sichtbar [1]). Da ihm seine gröfsten Nebenflüsse von der Westseite zufallen, so füllen diese sein Bett am westlichen Ufer fortwährend mit Sand und Schlamm, und der Flufs, sein östliches Ufer untergrabend, rückt sein Bett immer weiter gegen Osten. Durch die grofsen Massen von Sand und Erde, und besonders auch von Holz, die dieser Flufs und seine Nebenflüsse mitbringen, werden zugleich veränderliche Inseln in demselben gebildet, und er wird dadurch hie und da in mehrere, unterhalb der Inseln sich wieder vereinigende Arme zertheilt. Wie sehr die Gestalt die sein Bett dadurch annimmt dem Wechsel unterworfen ist, ergiebt sich aus der vom Capit. *Hall* mitgetheilten Nachricht, dafs eine Aufnahme und Zählung dieser Inseln, die man wenige Jahre vor der Ankunft des genannten Reisenden zu Stande gebracht hatte, zur Zeit seiner Anwesenheit schon nicht mehr richtig war. Ferner bilden der Mississippi und mehrere seiner gröfseren Nebenflüsse auch veränderliche Seen, welche entstehen, und, wieder verschwindend, zu trocknen Thälern werden [2]).

Der berühmte Niagara Fall in Nordamerica zeigt völlig dieselbe Erscheinung wie sie an den Esthländischen Flüssen wahrgenommen wird. Die Fläche des Sees Erie dessen Ausflufs den Niagara bildet liegt 330 Englische Fufs über dem See Ontario, dem das Wasser aus jenem zugeführt wird. Bei dem Ausflusse aus dem Erie-See fliefst der Strom, seine Ufer fast erfüllend, auf einem horizontalen Lager von festem Kalkstein, theilt sich bald in zwei Arme die eine Insel umfassen und sich unmittelbar

1) S. auch Th. 1. S. 395. f.

2) *Lyell Principles*, T. 2. S. 185. f. citirt: *Will. Darby Geogr. descript. of the State of Louisiana. Philadelphia* 1816. S. 38. u. 102. — *Bas. Hall Travels in North America* V. 3. S. 361.

über dem Falle wieder vereinigen. Die Länge des Stromlaufs bis zum Falle beträgt fünfundzwanzig englische Meilen, die Höhe des Falls Einhundert und sechszig Fuſs. Unter dem Falle hat der Strom sich eine tiefe Rinne ausgewaschen in welcher derselbe, zwischen senkrechte Felsenufer eingeengt, sieben engl. Meilen weit läuft bis Queenstown; hier tritt er in die Ebene die den Ontario See am Südrande einfaſst, und läuft noch 6 — 8 Meilen bis zu seiner Mündung in den See. Er hat daher unter dem Falle eine Rinne von fast 150 F. Tiefe eingeschnitten. Die Unterlage des 90 Fuſs dicken festen Kalksteinlagers seines obern Laufs ist ein schieferiges sehr weiches Gestein. Dieses wird an der Stelle des Falles, wo die Felslager senkrecht durchschnitten sind, von dem aus der Tiefe mit Gewalt emporspritzenden und wie vom Sturme dagegen getriebenen Wasser immerfort zerbröckelt und zerstört, so daſs der darauf liegende härtere Kalkstein tafelartig darüber hinausragt. Seiner Unterstützung beraubt stürzt nun dieser festere Kalkstein in ungeheueren abgebrochenen Massen in die Tiefe des Falles, was jedesmal mit heftigem Erbeben des Bodens und mit donnerndem Getöse geschieht. So muſs natürlicherweise die Stelle des Falles dem Eriesee allmählich näher rücken; und dieses geschieht in so merklichem Verhältnisse, daſs das Aufwärtsrücken in den letzten vierzig Jahren ungefähr funfzig Yards (dreihundert englische Fuſs) betragen hat. Die Ueberlieferung berichtet, daſs die Stelle des Falles vormals bei Queenstown gewesen ist, wo das höhere Land mit einer Terrasse in die niedere Gegend des Ontario Sees abfällt. Wenn das Verhältniſs des Rückwärtsgehens des Wasserfalles immer dasselbe gewesen wäre, wie es sich in den letzten vierzig Jahren gezeigt hat, so würde dieſs auf eine Ueberlieferung vom höchsten Alterthume deuten, denn es würden dazu zehentausend Jahre erforderlich gewesen seyn. Dreiſsigtausend

Jahre aber würden bei völliger Beständigkeit dieses Verhältnisses erforderlich seyn, um die Stelle des Falles bis an das Ufer des Erie-Sees zurückgehen zu lassen. Erreichte der Fall diesen Punct, so würde das plötzliche Abfliefsen des Erie-Sees eine furchtbare Ueberschwemmung der untern Gegend zuwege bringen; allein man nimmt an, dafs, nach Maafsgabe dessen was man jetzt über die Zunahme des diesem See von den sich in ihn ergiefsenden Flüssen zugeführten Sandes und Schlammes auf seinem Grunde hat beobachten können, derselbe vor Ablauf dieses langen Zeitraums mit festen Stoffen völlig ausgefüllt worden seyn würde [1]).

Die bis hieher angeführten Thatsachen enthalten Beweise für die fortschreitende Umbildung der Flufsbetten und Thäler, wie sie im gewöhnlichen Laufe der Dinge, durch regelmäfsig und ununterbrochen wirkende Kräfte mit Hinterlassung bleibender Spuren erfolgt, ohne Zutritt aufserordentlicher, plötzlich eintretender und vorübergehender Naturereignisse. Aber auch solche, wie Erdbeben, vulcanische Ausbrüche, Wasserhosen, sogenannte Wolkenbrüche, Orcane und selbst Gewitter der heftigsten Art, können mit Hinterlassung bleibender Spuren auf die Gestalt der Flufsbetten wirken. Diese Wirkungen werden jenen regelmäfsigen immer in der Art, wenn auch nicht in der Gröfse gleich seyn. Wir gedenken nur einiger besonders ausgezeichneten Beispiele.

Während des grofsen Erdbebens in Sicilien im J. 1693 wurde ein beträchtlicher Bergstrom, der seit undenklichen Zeiten aus einer der dort sehr häufigen Höhlen hervorkam, von der Erde verschlungen, und bahnte sich an einer von dem Orte seines Verschwindens weit entfernten Stelle, wo vorher kein fliefsendes Wasser gewesen war, einen Ausweg [2]).

1) *Lyell Principles* T. 1. p. 179—182.

2) *Lyell Principles* T. 2. p. 232.

Im frischen Andenken ist der verwüstende Durchbruch eines Gletscher Sees im Bagne-Thale im Walliserland im J. 1818, der indessen bleibende Veränderungen in der Gestalt des Bodens nicht hervorbrachte. — Gröfser waren die Wirkungen der grofsen Wasserfluth bei Tivoli im J. 1826, durch welche das Bett des Teverone eine veränderte Richtung erhielt [1]).

Eine merkwürdige Sage besteht von der Bildung des Döhlener Grundes bei Dresden durch ein solches aufserordentliches Naturereignifs. Sie soll sich auf eine Stelle in der Chronik des Klosters Wilsdruf gründen, und besteht, so wie sie neuerlich bekannt geworden ist, in folgendem [2]). „Zur Zeit als die Sorbenwenden die Anhöhen des Bisteriz-See und besonders die Ortschaften Güttersee, Koschütz, Plauen, Döltzschen und Pesterwiz bewohnten, also in dem Zeitraume zwischen den Jahren 600 und 930 unserer Zeitrechnung, brachte ein fürchterliches Erdbeben eine gewaltige Veränderung in der dortigen, und in einigen entfernteren Gegenden hervor. Die Erde und die festesten Felsen spalteten sich unter dem schrecklichsten Donnern, und unter den entsetzlichsten Strömen von Hagel und Regen. Ganze Dorfschaften versanken in die unter ihnen aufgerissenen Schlünde. So furchtbar als nur irgendwo waren die Ausbrüche dieser schreckensvollen Erschütterung der Natur, vorzüglich an den Ufern des Bisteriz-Sees. Hochbrausend, und alles verschlingend erhoben sich seine fluthenden Wellen und verbreiteten Tod und Verwüstung um sich her. Die Schrecken vervielfältigten sich, indem die Felsenfeste bei Koschütz zerberstete, und durch die geöffnete Schlucht die tobenden Wellen des Sees hinabstürzten. Das Schrecklichste aber

1) Morgenblatt. 1827. Nr. 39—44.

2) Obersächsische Provinzialblätter. Bd. 15. (1807.) S. 417.

war noch zurück. Mitten aus den Tiefen des Sees brachen an mehreren Orten vulcanische Feuer hervor, deren gewaltige Ausbrüche sich mit den übrigen empörten Elementen zum Untergange der ganzen Gegend zu vereinigen schienen. Indessen waren die letzten nicht von so traurigen Folgen. Die Fluthen des Sees stürzten mit Macht in die Oeffnungen dieser Vulcane und tilgten die wüthenden Flammen. So erhielt die ganze Gegend um den Bisteriz See eine andere Gestalt. Mehrere Wohnorte der Wenden, und unter diesen besonders die Wendburg, ein Waffenplatz auf der Anhöhe über dem noch jetzt davon benannten Dorfe Burgk, am Ende des vielleicht eben daher in späteren Zeiten durch veränderte Aussprache benannten Windbergs, wurden zerstört. Der Windberg selbst, der vorher nur halb so weit als jetzt in den Grund hervorgeragt haben soll, erhielt durch vulcanische Ausbrüche einen beträchtlichen Zuwachs an Höhe und Länge. Die wichtigste Veränderung bewirkte der Durchbruch des Sees durch das geöffnete Gebirge. Das Wasser erhielt einen freien Abfluſs in den Elbstrom, und jemehr in der Folge die Fluthen des Sees den einmal genommenen Gang durch die Felsenkluft erweiterten und vertieften, desto tiefer sank auch der See von seiner vormaligen Höhe herab, bis er zuletzt in die engen Gränzen des Flüſschens Weisseritz (Bisteritz) zurücktrat, und von seiner ehemaligen Höhe und Weite nur noch hie und da einzelne unvertilgbare Denkmäler zurücklieſs.“

Wie viel Vertrauen diese alte Erzählung verdient, darüber mögen wir nicht absprechen. Das Original der Chronik welcher sie entnommen ist soll verloren seyn. *Becker* in seiner Beschreibung des Plauischen (Döhlener) Grundes [1]) erwähnt derselben nicht; vielleicht ist sie ihm

1) *W. G. Becker* der Plauische Grund bei Dresden. Nürnberg. 1799. fol.

nicht bekannt gewesen. Der Windberg besteht (zufolge der Schilderung des ebengenannten Beschreibers) aus Kalkstein-, Thon- und Steinkohlen-Lagern, und zeigt keine Spuren von vulcanischem Gestein; er kann daher nicht durch vulcanische Auswürfe erhöhet worden seyn. Eine vulcanische Erhebung desselben liefse sich indessen doch denken.

Einiges dieser Erzählung verdient jedoch immer Beachtung. Bemerkenswerth ist der Zeitraum in welchen das beschriebene Ereignifs gesetzt wird. Das Jahr 822, in welches mehrere Nachrichten das grofse Erdbeben setzen, das einen Theil von Teutschland und nahmentlich das östliche Sachsen betroffen hat, fällt in die zweite Hälfte dieses Zeitraums. Die Begebenheit welche *Sabellicus* anführt, wird von ihm, wenn gleich viel kürzer doch den Hauptzügen nach der Schilderung der Wilsdrufischen Chronik ganz ähnlich, beschrieben [1]). Die Begebenheit würde sonach mit der von uns erwähnten die den Arendsee betraf zusammenfallen. Ja! es tritt ein Umstand hinzu, der uns ganz besonders beachtenswerth zu seyn, und sehr dafür zu sprechen scheint, dafs der wenn auch etwas geschmückten Erzählung eine grofse Thatsache zum Grunde liege; nähmlich der, dafs die Gegend um den ehemaligen Bisteritzer See in den Strich fällt, in welchem, wie wir an einem andern Orte [2]) angeführt haben, etliche merkwürdige zu den Erdbeben zu rechnende Erscheinungen, ja vielleicht die einzigen in dieser Art in Nord-Teutschland, wahrgenommen worden sind: die Erhebung neuer Inseln im Clavetzer See, und in der Havel und die Erhebung eines Erdstriches eben an dem Arendsee.

Ein Paar anderer Beispiele von dauernden durch plötz-

1) S. oben S. 28.
2) Th. 2. S. 307.

liche Naturereignisse bewirkten Veränderungen im Flufslaufe bietet Scandinavien. Der Flufs Indal in Jemteland gieng vormals durch einen langen schmalen See, aus welchem er mittelst eines Wasserfalles abflofs, nach dem Dorfe Fors. Bei einer grofsen Ueberschwemmung aber entstand ein gewaltsamer Durchbruch, und das Wasser warf sich seitwärts in eine vorher bestandene künstliche Ableitung und grub sich dort auf eine grofse Strecke weit ein ganz neues Bett [1]). — Am 5. Mai 1762 wühlte der durch den Eisgang angeschwellte Flufs Wade in Nord-Helsingland mit fürchterlichem Tosen sich ein neues Bett auf eine Strecke von 1328 Fufs, und bildete einen Wasserfall von 21 Fufs Höhe. Das neue Bett liegt eilf und einen halben Fufs tiefer als das alte [2]).

In den Weifsen Bergen (White Hills) in New-Hampshire, Nordamerica, ist in Folge einer grofsen Ueberschwemmung im J. 1775 ein ganz neuer Flufs entstanden, der auch den Nahmen New River erhalten hat, und sich in den Ellis ergiefst. Die Ueberschwemmung hatte nähmlich den Durchbruch eines Sees verursacht, und der Flufs ist seitdem geblieben [3]).

Die Seen.

Wir nennen einen See eine Wassermasse die vom Meere abgesondert, und vom trocknen Lande, sowohl auf dem Festlande als auf einer Insel, ganz umschlossen ist, und entweder gar keinen offenen Abflufs nach irgend einem Meere hat, oder sich eines Theiles seines Wassers regel-

1) *Catteau Caleville sur la Mer Baltique.* T. 2. p. 64.
2) *T. Bergmann* phys. Beschr. d. Erdk. T. 2. S. 5. C. 2. §. 150.
3) *Jac. Bigelow* Nachricht von den weifsen Bergen, in N. allgem. Geogr. Ephem. B. 4. S. 137.

mäfsig durch einen natürlichen Abzugs-Canal entledigt, der es als ein Flufs entweder unmittelbar oder durch Ergiefsen in einen andern Flufs dem Meere zuführt. Ein See kann durch verschiedene Zuflüsse in eine beckenförmige Vertiefung der Erdoberfläche, oder auch dadurch gebildet werden, dafs auch nur Ein Flufs sich in ein erweitertes beckenförmiges Thal ergiefst, und dadurch sowohl die gewöhnliche Gestalt eines Flusses als auch die den Flüssen eigene schnelle Bewegung verliert. Seen können aber auch aus Quellen entstehen, die in einem tiefen Becken entspringen, und dasselbe mit Wasser so weit anfüllen, bis eine Ungleichheit in den das Becken einfassenden Rändern dem Wasser einen Ueberlauf über die tiefste Stelle in denselben gestattet. Es giebt wenige Seen dieser letztern Art, und keinen von bedeutendem Umfange. Die meisten welche von dieser Beschaffenheit gefunden werden, scheinen durch Erdfälle gebildet worden zu seyn, oder sind alte Krater erloschener oder ruhender Vulcane. Dagegen giebt es mehrere grofse Seen die keinen offenen Abflufs haben, obgleich sie grofse Zuflüsse erhalten, wie der Caspische See, der Aralsee, das Todte Meer, vielleicht auch der See Tsad in Africa. Die meisten Seen empfangen ihr Wasser von mehreren Flüssen und senden dasselbe durch einen einzigen wieder aus: wie der Bodensee, der Genfer und alle anderen Schweizer Seen, die Schwedischen, Russischen, Sibirischen, und die grofsen Nordamericanischen Seen. Wäre die Strafse von Gibraltar um ein weniges enger und zugleich länger, so würde sie die Gestalt eines Flusses erhalten, und man würde das Mittelländische Meer für den gröfsten Landsee ohne offenen Abflufs erklären können, dem Caspischen ganz ähnlich, nur denselben an Umfang bei weitem übertreffend.

Dafs die Seen Veränderungen unterworfen seyn müssen

ergiebt sich schon aus der Art wie sie hervorgebracht worden sind. Sie sind im Ganzen eine geologische Erscheinung, und die Entstehung der meisten ist daher ein geologisches Räthsel, wie denn auch die Vorstellung, dafs manche Gegenden des trocknen Landes, wie z. B. Böhmen, vormals den Boden grofser Landseen ausgemacht haben möchten, nur auf Muthmafsung beruht. Indessen hat uns doch die Ueberlieferung Nachrichten vom Entstehen neuer Seen, vom Verschwinden anderer, und von Veränderungen in der Gestalt und Tiefe mancher noch bestehenden aufbewahrt.

Von der Bildung oder Vergröfserung des Todten Meeres ist oben [1]) die Rede gewesen. — Der Flufs Erisanos in Arcadien ward einst durch Verstopfung der Höhlen in welche er sich verlor, gestemmt, und bildete darauf einen See der sich bis an die Stadt Stymphalos erstreckte. Dieser See aber ist allmählich kleiner geworden, so dafs die genannte Stadt zu *Strabo's* Zeit funfzig Stadien von seinem Ufer entfernt lag [2]). — Der See Copaïs in Boeotien soll entweder neuerer Entstehung oder doch allmählich sehr vergröfsert worden seyn. Die Stadt Orchomenos wurde durch sein Umsichgreifen an dem Platze wo sie vormals stand, vertilgt, und mufste an einer höher liegenden Stelle wieder aufgebauet werden. Die Mythe sagt: *Hercules* habe diefs durch Verstopfen der Abflufs-Canäle des Flusses Cephissus verursacht. Auch die Orte Arne und Midea soll derselbe See verschlungen haben [3]). Der angeblich neuen Entstehung des Sees von Joannina haben wir oben (Th. 2. S. 178) gedacht.

1) Th. 2. S. 118. f.

2) *Strabo* L. 8. c. 8. §. 4. (T. 3. p. 321—324 ed. *Tzschuke*.)

3) *Walpole Memoirs relating to European and Asiatic Turkey* 2d edit. p. 307. citirt *Strabo* l. 7. *Diod. Sic.* 4. 158. *Pausanias Boeot. Palm exercitat.* 100. - S. auch *Strabo* L. 1. T. 1. p. 150.

Der Neusiedler See in Ungarn wird für neuerer in die historische Zeit fallender Entstehung gehalten. Der verdiente Ungarische Geschichtforscher *Bredeczki* sucht zu zeigen, dafs es ein Irrthum sey, wenn man den Peiso des *Plinius* und den Pelso des *Aurelius Victor* für den Neusiedler See angebe. Dieser scheine vielmehr zur Zeit der Römischen Eroberungen in den dortigen Gegenden noch gar nicht vorhanden gewesen zu seyn, da die Römischen Geographen seiner nicht erwähnen. Keines der alten Itinerarien nicht einmal die berühmte Peutingersche Tafel führe ihn auf. Alte in den Archiven von Oedinburg aufbewahrte Urkunden geben ihm den Nahmen Fertò, und in einer Urkunde vom Jahre 1339 werde er ein Flufs genannt. Daraus glaubt Herr *Bredeczki* folgern zu müssen, dafs die Bildung des Sees erst im Zehenten oder Eilften Jahrhunderte ihren Anfang genommen habe, indem der Abflufs des Flusses Fertò aus diesen ebenen Gegenden irgend ein neuentstandenes Hindernifs gefunden haben werde [1]).

Ueber Veränderungen die in der Gegend der Pontinischen Sümpfe vorgegangen seyn sollen ist Einiges schon oben [2]) gesagt worden. Es ist indessen wahrscheinlich dafs diese Gegend schon in den ältesten Zeiten, und vielleicht noch weit mehr als zur Zeit des *Appius* versumpft gewesen ist, und dafs man nicht Ursache hat, für dieselbe grofse Veränderungen anzunehmen welche in der historischen Zeit dort aus trocknem Lande Seen und Sümpfe gebildet hätten [3]).

Der kleine Lago di Nemi ist ohne Zweifel die Ausfüllung eines vormaligen Vulcan-Kraters mit Wasser. Er mag sich aber in der historischen Zeit vergröfsert haben;

1) *Sam. Bredeczki* in Beiträgen zur Topographie des Königreichs Ungarn. T. 3.

2) Th. 1. S. 281.

3) *Brocchi in Biblioteca Italiana* T. 9. p. 172.

denn es ist von demselben ein Gebäude verschlungen worden das man unter *Tiberius* erbaut glaubt. Im funfzehenten Jahrhunderte liefs es der Cardinal *Prosper Colonna* untersuchen, und es wurden Stücke von Metall davon heraufgebracht. Im J. 1535 erneuerte der Baumeister *Marchi* die Nachforschungen daselbst; und im J. 1827 wurden sie aufs Neue von *Annerio Tusconi* vorgenommen [1]).

Der See von Lugano ist wahrscheinlicherweise erst in der historischen, und zwar in ziemlich neuer Zeit entstanden. Alte Schriftsteller erwähnen seiner nicht. Zuerst gedenkt seiner *Gregor von Tours* (im sechsten Jahrhundert); er nennt ihn Cenesius. Aber im Jahre 951 wird er schon Luanos genannt, wie *Giulini* anführt [2]). *Breislack* glaubt, dafs er durch Einsinken des Bodens entstanden seyn könne; dagegen ist *C. A. Litto* [3]) der Meinung, dafs er blofs durch eine in der Gegend des Abflusses der Tresa entstandene Erhöhung des Bodens gebildet worden sey. Die genaue geognostische Untersuchung der Ufer des Luganer Sees, die wir Herrn *von Buch* [4]) verdanken, zeigt zwar gerade in der Gegend des Ausflusses der Tresa nichts was auf eine solche Erhebung des Bodens deutete, auch ist überhaupt dieser Ausflufs nicht verstopft; aber allerdings zeigen die Buchschen Wahrnehmungen, dafs an den Ufern des östlichen Theiles des Sees, zwischen Lugano, Lanzo und Melano, bedeutende Erhebungen des Bodens erfolgt sind. Neben solchen Erhebungen können auch Einsinkungen erfolgt seyn; und die Gestalt des Sees erlaubt

1) *Moniteur universel* 1827. Nr. 213. S. 1140.
2) *Sc. Breislack descrizione geologica della Lombardia.* 1822. p. XII.
3) *Biblioteca Italiana* T. 45. p. 424.
4) Abhandlungen der Kön. Akad. zu Berlin 1827. S. 193. — *Annales des sciences naturelles* T. 10. S. 195. und T. 18. S. 258.

eher seine Entstehung aus vormals trocknen Thälern die einen Wasserlauf in ihrer Mitte hatten, durch tiefes Sinken des Grundes dieser Thäler anzunehmen, als bloſs durch Erhebung eines natürlichen Dammes am äuſsersten Ende desselben. Doch diese Erscheinung muſs so lange in das Gebiet der Geologie verwiesen werden, als die Ueberlieferung davon gänzlich schweigt, wie hier der Fall ist.

Wir haben angeführt, daſs Seen aus ehemaligen Vulcan-Kratern entstanden seyn mögen, oder durch plötzliches Einsinken des Bodens. Aber von nur sehr wenigen dürfte man durch Ueberlieferung Kunde von dieser Umbildung erhalten haben. Eine solche hat man von dem See Onci oder Oiz auf der Japanischen Insel Niphon, der durch Versinken des Bodens bei einem Erdbeben entstanden ist [1].

Auf eine andere Weise wurde ein See auf Jamaica beträchtlich vergröſsert, und einige entstanden daselbst ganz neu zu Anfange des jetzigen Jahrhunderts. Der See Sta Anna, zwölf englische Meilen von der Meeresküste entfernt, in der Gegend von Kingston, hatte vor dem zu erwähnenden Ereignisse eine Oberfläche von ungefähr siebenzig Acres. Er bekömmt sein Wasser durch den Fluſs Ho. Sein Abfluſs gieng an einer seiner Seiten in unterirdische Canäle, in welche er sich mit Geräusche stürzte. Wahrscheinlich hatten diese Canäle sich verstopft, (wie beim Erisanos), denn der See fieng an sich zu vergröſsern, so daſs seine Oberfläche allmählich bis zu dreitausend Acres anwuchs, und alle in ihrem Bereiche liegende Zuckerpflanzungen verschlang. Zu gleicher Zeit nahm man wahr daſs einige andere trockne Vertiefungen der Oberfläche, eine halbe Meile weit vom See gelegen, sich mit Wasser füllten, welches in ihnen immer höher stieg. — An

1) * *Harlem Dissertatt.* T. 14. — *Kämpfer* Th. 1. S. 190. u. 241. — *Thunberg* Reise teutsche Uebers. Th. 2. S. 83. — S. auch unsern zweiten Theil S. 420.

einem andern Puncte derselben Insel, bei Sta. Elisabeth, haben sich ebenfalls einige hundert Acres tiefliegenden Landes mit Wasser bedeckt. Dort war die ganze Gegend vorher so arm an Wasser, dafs die Einwohner genöthigt waren ihr Trinkwasser funfzehen Meilen weit herzuhohlen. Es entstanden dort Quellen an Puncten wo früher keine Spur davon wahrzunehmen war [1]).

Auch vom Gegentheile der bis hieher betrachteten Erscheinung des Entstehens neuer Seen, von der Verkleinerung oder vom Verschwinden vorhandener und von ihrer Umwandelung in trockene oder blofs von einem Flufslaufe bewässerte Thäler, bietet uns die Ueberlieferung Beispiele. Einige derselben sind schon oben erwähnt worden, wie die Veränderungen am Caspischen und dem Aral See [2]), des Thales von Tempe [3]), des Moeris See [4]), des Plauischen Grundes [5]).

Der Anio oder Teverone bildete vormals in seinem engen Thale mehrere kleine Seen, die er durch Auswaschung seines Grundes allmählich von Wasser entleert hat. Drei davon bestanden noch in der historischen Zeit, und der letzte ist im sechsten Jahrhunderte zerstört worden [6]). — Der See von Pusiano im Mailändischen hat wahrscheinlich Verkleinerung erlitten. Wenn man, was mehrerer Umstände wegen nicht unwahrscheinlich ist, annehmen kann, dafs dieser See der Eupilus des *Plinius* ist [7]); so mufs mit demselben eine Veränderung vorgegangen seyn, denn *Plinius* sagt, dafs der Lambro in den See und wieder

1) Allg. Geogr. Ephem. B. 38. S. 245.
2) Th. 1. S. 115. f. u. Th. 3. S. 110. u. 111.
3) Th. 1. S. 133.
4) Th. 3. S. 102.
5) Th. 3. S. 119.
6) *Lyell Principles* T. 1. S. 208.
7) H. N. L. 3. c. 23.

aus demselben fliefse; jetzt aber geht dieser Flufs nicht weit von dem See vorüber. Nimmt man an, dafs die kleinen Seen von Alserio, Isella und Annone vormals einen einzigen See ausgemacht haben, so kann *Plinius* Vorstellung statthaben. Verschiedene Ursachen machen dieses glaubhaft, und deuten auf einen um die Gegend des Sees vormals bestandenen höhern Wasserstand, darunter z. B. der Nahme Isella den dort ein kleiner Ort führt, und von dem der kleine See benannt wird. Wodurch aber, und in welcher Zeit die Veränderung erfolgte, davon schweigt die Ueberlieferung. *Colchi* sagt nichts darüber; *Giovio* der später schrieb, meint, es könne wohl ein Erdbeben die Ursache gewesen seyn. *Redaelli* ist der Meinung, es könne eine grofse Ueberschwemmung den Damm mit dem Ablauf (*Emissario*) zerrissen haben, dessen Spuren man noch jetzt auf der Nordseite der Seen von Annone und Isella nach der Adda zu, bemerkt, wodurch denn der Abflufs der Gewässer des Sees in diesen Flufs bewirkt worden sey; Anhäufung von Thon und Schlamm könne die Untiefen noch mehr erhöhet und zu gänzlicher Trennung der Seen beigetragen haben [1]).

Von einem See der nur zweihundert Jahre lang bestanden hat, findet sich ein Beispiel im Helvetischen Canton Tessin. Dieser See bildete sich im Thale von Polenza im J. 1512, da ein Bergfall den Ausgang des Thales verstopfte und den Lauf des Blegno hemmte. Der sich dadurch bildende See bestand bis zum Jahre 1714. In diesem erst durchbrach das Wasser den aus Trümmern entstandenen Damm, verwüstete das Thal von Riviera, wobei sechshundert Menschen umkamen, und machte den Lago Mag-

1) * *C. Redaelli dell' antico Stato del lago di Pusiano nell' alto Milanese. Milano* 1824. 8. — ausgezogen in *Biblioteca Italiana* T. 35. p. 122.

giore aus seinen Ufern treten [1]). — Der See St. Michael, der sonst das Thal von Servoz in Savoyen erfüllte, brach im sechszehenten Jahrhunderte durch, und hinterliefs dieses Thal trocken [2]). — Der berüchtigte Pilatus See unweit dem Lucerner, in welchen der Wunderglaube des zwölften Jahrhunderts die Seele des gleichnahmigen Römischen Landpflegers gebannt hatte, und den viele Reisebeschreiber als noch vorhanden aufführen, ist vor ungefähr funfzig oder wenig mehr Jahren, nach gewaltsamen Durchbruche seines Dammes, plötzlich abgeflossen, und hat das am Fufse des Pilatusberges liegende Eigenthal mit Felstrümmern überschüttet [3]).

Am Genfer See will man eine allmähliche Verkleinerung wahrgenommen haben. Der Ort Provallais (*Portus Vallesiae*) soll ehedem ein Haven gewesen seyn und dicht am Ufer gelegen haben; jetzt aber ist das Ufer Eine halbe Lieue vom Dorfe entfernt. Dieser Umstand spricht für eine Art von Deltabildung an der Mündung des Rhône in den See, welche auch allerdings und ganz nothwendigerweise erfolgen mufs. Aber auch am westlichen Ende des Sees scheint durch Anhäufung der Geschiebe auf seinem Grunde eine Erhöhung desselben entstanden zu seyn. Dort, gegen Genf hin, erhebt sich der Boden des Sees steil aus der Tiefe, als eine geradlinige von einem Ufer des Sees zum andern laufende und dem Ausflusse des Rhône vorliegende Bank, die den Nahmen *Le Banc de travers* führt [4]). Ist dieselbe auch ursprünglich aus festem Felsen gebildet, so ist es doch wahrscheinlich dafs die auf dem Grunde des Sees fortgewälzten Geschiebe sich hinter derselben anhäu-

1) *Ebel* über den Bau der Erde im Alpengebirge. Th. I. S. 46.
2) Ebendas. — und Neues Bergmänn. Journal B. 2. S. 489.
3) *Rengger* Beiträge zur Geognosie der Schweiz. T. I, 1. S. 111.
4) *Bertrand Renouvellemens périodiques des Continens terrestres.* p. 40. u. 84.

fen, und es würde der Mühe lohnen zu untersuchen ob der Rand dieser Bank gegen Nordost allmählich vorrückt.

Eine der im Thale von Polenza vorgegangenen ganz ähnliche Begebenheit ereignete sich im Thale von Bourg-d'Oisans in Dauphiné im Jahre 1219. Der über den Orten Vaudel und Infernay liegende Theil dieses Thales war bis zu dem genannten Jahre ein fünf bis sechs Lieues langer See. Am 1. September 1219 durchbrach er den vorliegenden, ohne Zweifel blos aus Felstrümmern der Thalwände bestehenden Damm, und entleerte sich mit furchtbarer Heftigkeit in die vorliegenden Thäler. Die Verwüstung welche diese und die Stadt Grenoble traf war fürchterlich. Seit diesem Ereignisse ist der ehemalige Boden dieses Sees ein von dem Flüſschen Romanche durchströmtes Thal [1]).

Ein See in Karelien, Kirchspiel Iloman soll im achtzehenten Jahrhunderte sein Becken verlassen und eine andere Stelle eingenommen haben [2]).

Der See Souwando im Gouvernement Wiborg, Kirchspiel Sakola, war bis zum Jahre 1818 vierzig Werst lang, und vom Ladoga See durch einen Strich Landes Eine Werst lang getrennt, welcher aus hügeligem Sande bestand. Der Abfluſs des Sees gieng in den Fluſs Wuoxa, der selbst der Abfluſs des Sees Saima in den Ladoga ist. Am 24. Mai 1818 zerrissen die durch Schneeschmelze und Stürme angeschwollenen Gewässer des Souwando den natürlichen nach dem Ladoga zu liegenden Damm, zerstörten die Sandhügel und bildeten einen vorher da nicht gewesenen unmittelbaren Ausfluſs in den Ladoga. Dadurch ist nicht nur der Spiegel des Souwando um $12\frac{1}{2}$ Arschinen gefallen, sondern der See ist auch bis auf die Länge

1) *Ebel* a. a. O.

2) *Browallius* v. Verminderung des Wassers, übers. v. *Klein* S. 118.

von funfzehen Werst verkleinert worden, und schickt dem Wuoxa kein Wasser mehr zu [1]).

Die grofsen Steppen in Sibirien zwischen dem Irtisch und Obi, besonders die von Baraba die voller Salzseen ist, (Tchabakly, Tchang, Karasouk und Topolnoy) scheinen, und zwar nicht blofs nach Naturansicht, sondern selbst nach alten Chinesischen Ueberlieferungen, noch in der historischen Zeit ein inneres Meer gewesen zu seyn. Wir haben schon oben [2]) erwähnt, dafs in einer gewissen, vielleicht nicht das Alter *Herodot's* übersteigenden Zeit, die Meinung geherrscht habe, es bestehe eine Wasserverbindung zwischen dem Caspischen Meere und dem nördlichen Ocean, so dafs jenes nicht als ein Landsee sondern als ein Binnenmeer zu betrachten sey; und wir haben diese Meinung als einen Irrthum bezeichnet. Dennoch mag derselben Wahrheit zum Grunde liegen. Die nurerwähnte bei den Chinesen bestehende Ueberlieferung sagt: dafs im Innern von Sibirien ein grofser See von salzigem Wasser gewesen sey der den Lauf des Jenisei durchschnitten habe. Von einem solchen sind nun auch unverkennbare Spuren vorhanden. Das von Ost nach West sich erstreckende Gebirgs-System des Altaï erreicht in Westen nicht das südliche Ende der von Nord nach Süd streichenden Uralkette, die im Meridian von Sveringovloskoi plötzlich abschneidet. Im Zwischenraume zwischen beiden Ketten liegt die obenerwähnte Gegend voll von kleinen Seen, die auf eine ehemalige Verbindung mit dem See Ak-sakal und mit dem Aral deuten. Diese Seenreihe zieht sich wie

1) *Férussac Bulletin des Sc. géograph.* T. 10. p. 133. Dann *Bullet. des Sc. Nat.* T. 11. p. 330. cit. *Abeille du Nord* 1825. Nr. 146. 147, 1826. Nr. 9. — St. Petersburger Zeitschrift 1825. H. 12. u. 1826. Suppl. Nr. 8.

2) Th. 1. S. 115.

eine Art von Furche nach Nordost; man kann sie verfolgen bis jenseits Omsk, zwischen dem Ichim und dem Irtysch, durch die Steppe von Baraba wo sehr viele Seen sind, dann gegen Nord jenseit des Ob bis nach Sourgout, durch das Land der Ostiaken von Berezow bis zu den morastigen Gegenden am Eismeere [1]). Diese Gestaltung des Bodens, eine deutliche Verlängerung der grofsen Eintiefung im Innern des westlichen Asiens, deren tiefster Punct jetzt der Caspische See ist, in Verbindung mit den alten Chinesischen Sagen, zeigt uns offenbar ein ehemaliges, abgelaufenes Mittelländisches Meer.

Die Ansicht, dafs Kaschmir ein See gewesen sey dessen Gewässer sich mit Gewalt einen Durchbruch gebahnt haben, ist ebenfalls nicht blofs geologische Muthmafsung, sondern auf Ueberlieferung gegründet; wenn die davon unter den Braminen bestehende Sage nicht vielleicht selbst eine solche zur historischen Thatsache aufgestutzte geologische Muthmafsung zum Grunde hat [2]). Ueber die jetzige grofse Trockenheit dieser Provinz besteht (nach *Tieffenthaler*) noch eine andere Sage bei ihren mahomedanischen Einwohnern. Sie erzählen: *Salomon* habe darin seinen Sitz gehabt, und zweien seiner Diener *Kaschef* und *Mir* befohlen den Flufs aus dieser Gegend in eine andere zu leiten. Wenn *Mannert* sagt: dafs sich in dieser Sage *Herodot's* Erzählung von derselben Gegend zum Theil erhalten habe,

1) *Humboldt* Voyage T. 2. L. 6. Ch. 17. p. 156. cit. *Klaproth* im *Magaz. encyclop.* 1817. Sept. p. 134. — vornehmlich aber in *Humboldt Fragmens de Géologie et de Climatologie Asiatiques* T. 1. p. 44—47. u. p. 94.

2) *Mannert* Geogr. der Griechen u. R. Th. 5. Abth. 1. S. 12. citirt *Tieffenthaler* Bericht von Hindostan S. 52. u. *Rennel's Memoir* etc. S. 104. Man sehe auch *Horace Hayman Wilson An Essay on the Hindu History of Cashmir* in *Asiatic Researches* V. 15.

und wenn die von allen Seiten von Gebirgen umschlossene Ebene *Herodot's* [1]) Kaschmir, und sein Fluſs Akes der Tschunab oder Tschinab ist, welcher, wie *Mannert* annimmt, aus dem südlichen Theile Kaschmirs dem Behat zufällt; so ist uns ein Zusammenhang der Herodotischen Erzählung mit jener Sage nicht ganz deutlich. *Herodot* sagt nämlich, daſs das Land wegen Verdämmung der Gebirgs-Oeffnungen Mangel an Wasser gelitten, und von dem Könige von Persien nur gegen besondere Abgaben die Erlaubniſs zur Oeffnung von Schleuſsen erlangt habe. Der genannte Fluſs flieſst aber nicht dem Lande zu, sondern aus demselben heraus in den Indus.

Ein Beispiel davon, wie durch bloſse Verdunstung eine beträchtliche Wassersammlung vermindert, ja vielleicht ganz aufgelöſst werden kann, bietet der See Tacarigua oder See von Valencia in der Südamericanischen Landschaft Caraccas. Er ist jetzt zehen Lieues oder 28800 Toisen lang und an der breitesten Stelle gegen 6500 Toisen breit. Die Stadt Valencia soll im J. 1555 Eine halbe Lieue, d. i. 1440 Toisen von seinem Ufer entfernt gelegen haben. Jetzt beträgt diese Entfernung 2700 Toisen. Seine Form hat sich verändert; es kommen auf seiner Fläche immer mehre Inseln hervor, und in der ihn umgebenden Ebene liegen mehrere Hügel die noch jetzt Inseln genannt werden. Die Abnahme des Wassers in diesem See ist durchaus keinem Zweifel unterworfen. Er hat keine Verbindung mit dem Ocean, sondern bildet mit den ihm zufallenden kleinen Flüssen ein Wassersystem für sich. Dieser Flüsse sind zwölf bis vierzehen; einige derselben sind jetzt in ihrem untern Laufe während sechs Monaten im Jahre trocken und einer davon, der Rio Pao, ist durch Menschenhand abgeleitet und dem Apure zugeführt worden. Man trägt

1) Thalia c. 117.

sich zwar in der Gegend mit Sagen von unterirdischen Abflüssen aus dem See nach dem Meere, wie man auch dergleichen Sagen vom Caspischen Meere in Umlauf gesetzt hatte; aber es ist dort eben so wenig als bei diesem ein näherer Grund zu solcher Annahme nachzuweisen. H. *von Humboldt* hält vielmehr die Verminderung des Wassers im Tacarigua für eine Folge der in neuerer Zeit vergröfserten Verdunstung des Wassers, und sucht die Ursache der letztern in dem Anbau der vormals wilden Umgebung des Sees, in dem Lichten und Abschlagen der Wälder die alle den See umgebenden Höhen ehemals bedeckten [1]).

Dieselbe Erscheinung zeigt sich an einigen Seen Neuspaniens, die künstlichen dort durch die Spanier bewirkten Austrocknungen ungerechnet. So werden von Jahr zu Jahre kleiner der grofse See von Chapala in Neu Galizien — er ist noch Einmal so grofs als der Bodensee —, die Seen im Thale von Mexico, der See Pazcuaro in der vormaligen Intendanz Valladolid, der See von Mextitlan und der See von Parras in Neu Biscaya [2]).

In dem Nordamericanischen Staate Vermont wurde der Long Lake am 6. Junius 1810 durch einen Canalbau in welchem ein Durchbruch entstand, plötzlich alles seines Wassers beraubt, das in den Mund Lake abflofs. Der Long Lake ist dadurch zu einem trocknen Landstriche geworden [3]).

1) *Humboldt Voyage rel. hist.* T. 2. p. 65—75. auch dessen Ansichten der Natur T. 1. S. 52.

2) *Humboldt Essai polit. sur la nouvelle Espagne.* P. 1. L. 1. Ch. 3. u. P. 2. L. 3. Ch. 8.

3) *Férussac Bulletin des Sc. natur.* T. 11. p. 38. cit. *American Journal of Science* V. 11. Jun. 1826. S. 39.

Die Quellen.

Die Quellen scheinen auf den ersten Blick zu ohnmächtig zu seyn, um, ehe sie zu Flüssen werden, nur einigermafsen bedeutende Veränderungen auf der Erdoberfläche hervorzubringen. Allerdings ist auch das was von Veränderungen durch Quellen hervorgebracht, durch Ueberlieferung bekannt worden ist, und daher in unserer Abhandlung aufgeführt zu werden verdiente, fast für Nichts zu rechnen. Die geringen Anhäufungen von sinterartigen Gesteinen, die sich bei Mineral- und besonders Thermal-Quellen auf der Oberfläche gebildet haben, durch welche hie und da unbedeutende Erhöhung der Thalböden bewirkt, oder die Ausgangs-Puncte der Quellen selbst verrückt worden sind, aufzuzählen würde für unsern Zweck zu kleinlich seyn.

Aber als geologische Erscheinung darf die hieher gehörende Wirkung der Quellen ehe sie noch zu Flüssen werden nicht ganz mit Schweigen übergangen werden. Wir begnügen uns indessen in dieser Beziehung auf eine treffliche Abhandlung von *Bischof*[1]) zu verweisen, in welcher dargethan ist, dafs Mineral- und vorzüglich Thermal-Quellen das Vermögen besitzen, aufser jenen bekannten Sinterbildungen, Schwefel und Schwefelmetalle, Gyps, Eisenocher, Braun- und Gelb-Eisenstein und Sphärosiderit, in nicht unbeträchtlicher Menge abzusetzen, und selbst kleine Lager davon zu bilden; und dafs an nahmhaften Orten diese Bildung nach nicht ganz kleinem Maasstabe während der historischen Zeit fortgeschritten ist, was die in solchen Lagern eingeschlossen gefundenen Erzeugnisse menschlicher Kunst dargethan haben.

1) *Gust. Bischof* die Bedeutung der Mineral-Quellen und der Gas-Exhalationen bei der Bildung und Veränderung der Erdoberfläche in *Schweigger-Seidel* Neu. Jahrb. d. Chemie u. Physik B. 4. S. 377. 6, S. 125. u. 225. 8. S. 420.

III. HAUPTSTÜCK.

Von dem immerwährenden Schnee und Eis der Erdoberfläche.

Ein nicht unbeträchtlicher Theil der Erdoberfläche ist unter einer Decke von Eis und Schnee verborgen, diese Decke bildet selbst einen Theil der Oberfläche. Von solcher Beschaffenheit sind nicht nur die Gegenden um die beiden Erdpole, sondern auch alle eine durch die geographische Breite und einige andere natürliche Bedingungen bestimmte Höhe überschreitende Gebirge, und gewisse hochliegende Gebirgsthäler in welche, wenn sie auch diese Höhe nicht überschreiten, die Eismassen als Gletscher sich hinabziehen.

Diese Decke von Eis und Schnee ist zwar im Ganzen bleibend, aber in Ansehung sowohl ihres Umfanges als ihrer Dicke, veränderlich, und zwar der veränderlichste Theil der ganzen Erdoberfläche. Die Veränderungen die sie alljährlich mit dem Wechsel der Jahreszeiten erleidet, diese jährlich wiederkehrende Ab- und Zunahme derselben ist nicht Gegenstand unserer Abhandlung, wohl aber die Frage: ob eine fortwährende, oder eine in gewissen mehr oder minder grofsen, aus dem Wechsel der Jahreszeiten allein nicht abzuleitenden Zeiträumen, statt findende Vermehrung oder Verminderung dieser Decke wahrgenommen wird?

Bei den übrigen Theilen der Erdoberfläche kennen wir die Art und Weise wie sie entstanden oder in ihre jetzige Gestalt und Lage gekommen sind, entweder gar nicht, oder nur zu einem geringen Theile, wo wir — wie z. B. bei den vulcanischen Erzeugnissen, und bei den von Wasser und Wind hervorgebrachten Anhäufungen — sie unter unseren Augen entstehen sehen. Nur Muthmafsungen, von den uns bekannt scheinenden Sätzen der Chemie und Naturlehre an die Hand gegeben, können wir über die Bildung der übrigen festen Theile der Erdrinde aufstellen. Von den Kräften hingegen welche diese Gebilde allmählich zerstören liegen schon mehrere uns vor Augen, und viele sehen wir sogar ihre Wirkungen äufsern.

Eine verschiedene Bewandtnifs hat es in dieser Hinsicht mit der Decke von Eis und Schnee. Wir kennen das Verfahren mittelst dessen, oder wenigstens die Bedingungen unter welchen die Natur Eis und Schnee hervorbringt und auflöfst. Wir wissen dafs einzig und allein die Mehrung und Minderung der Wärme der Luft, und das Daseyn von Wasser oder Wasserdampf zu diesem Hervorbringen und Auflösen erforderlich ist. Daher bedürfen wir, um uns die Bildung der Masse dieser Decke zu erklären, keiner blofsen Muthmafsungen, wie zu Erklärung der Entstehung der festen Gebirgslager und anderer geologischen Erscheinungen, sondern wir haben uns blofs mit der Frage: welchen Veränderungen sie unterworfen, und vornehmlich, ob sie in fortwährender Zunahme oder Abnahme ist? zu beschäftigen. Die Beantwortung dieser Frage ist von Wichtigkeit für die natürliche Geschichte der Erde, und von unverkennbarem Einflufs auf die geologischen Systeme.

Die Wirkungen welche die Veränderungen in der Eis- und Schnee-Decke auf die Gestalt der anderen festen Theile der Erdoberfläche äufsern sind zwar dem Anscheine nach nur gering, und wohl der minder wichtige Theil dieser Er-

scheinung; aber die Folgerungen die sich daraus für die Wärme des Bodens und des Luftkreises ergeben, sind für die Geschichte der Erde desto wichtiger. Diese letzteren sind zwar nicht der eigentliche Gegenstand unserer Abhandlung; allein in der vorliegenden Erscheinung sind sie doch mit Allem was die Gestaltung der Erdoberfläche betrifft so innig verwandt, dafs wir sie hier um so weniger mit Schweigen übergehen können, als wir auch den geringsten Einflufs irgend einer Erscheinung auf die Gestalt des Bodens, unserm Zwecke gemäfs, nicht unerwähnt lassen dürfen.

Das Eis der Gebirge.

Es ist eine alte Meinung dafs die Eis- und Schnee-Massen in den Gebirgen — die Gletscher — zunehmen. Man hat oft gesagt: die Ueberlieferung hiervon sey unverändert aus alten Zeiten herkommend, und die Sache sey urkundlich erwiesen, und man hat dafür allerdings viele Thatsachen angeführt. Lärchenwälder sind von Gletschern verdrängt, auch zum Theile so überzogen worden, dafs man die Gipfel der Bäume noch aus dem Eise vorragen sah, und selbst bewohnte Orte hat ein ähnliches Schicksal getroffen [1]). Die Strafse von Frankreich nach Piemont über den Mont maudit ist durch Eis unwegsam geworden auf zwei Lieues lang und Eine Halbe breit; das Eis nimmt dort täglich zu [2]). Die Zunahme der Gletscher soll durch mehrere von Dr.

1) *Buffon Epoques de la Nature.* 6eme *ep. Note justif.* 31. — *Bourrit des glaciers de Savoie. Genève* 1773. p. 111. 112. — derselbe in *Description des aspects du Montblanc. Lausanne* 1776. p. 8. 62. 63.

2) *T. Bergmann* physic. Erdbeschr. P. 2. S. 5. C. 2. §. 157.

Cappeler um Lucern wahrgenommene auffallende Erscheinungen bestätigt werden [1]).

Unter den neueren Beobachtern der Gletscher führt *Charpentier* [2]) einige ebenfalls auffallende Beispiele vom Zunehmen derselben an, namentlich von dem Rosenlawi-Gletscher, von dem Gletscher von Trient zwischen Martigny und dem Chamouni Thale, von dem Boissons und dem obern Grindelwald-Gletscher, und bemerkt dafs das Vorrücken dieser Gletscher in den letzten sechszig bis hundert Jahren wahrgenommen worden sey; dafs indessen zugleich alte Gletscherwälle (Gandecken, Firnstöfse, *Moraines*) gefunden werden welche einen vormaligen noch tieferen Stand der Gletscher beweisen.

Der Prior des Hospizes auf dem Grofsen Bernhard Pater *Biselx* scheint auch ein Zunehmen der Gletscher für wahr zu halten, obgleich er einen Wechsel in ihrem Stande zugiebt [3]).

Escher scheint ein immerwährendes Zunehmen der Gletscher nicht zuzugeben, sondern nur einen sich in gewissen Zeiträumen haltenden Wechsel von Vermehrung und Verminderung derselben [4]).

H. von Welden [5]) führt zwar an dafs die Verbindung zwischen dem Wallis und den südlichen Seiten und Thälern des Monte Rosa, aus den Thälern von Saass und Matt nach denen von Macugnaga u. s. w. durch Ver-

1) *J. G. Altmann's* Versuch einer historisch phys. Beschreibung der helvet. Eisgebirge. Zürich 1751. S. 141 f.

2) *Gilbert's* Annalen der Physik. Th. 63 (3) S. 408 f.

3) *Bibliothèque universelle* 1819. daraus in *Zschokke* Ueberlieferungen 1820. S. 17. u. *Gilbert's* Ann. d. Phys. Th. 64 (4) S. 191.

4) *Gilbert's* Annalen Th. 69 (9) S. 113.

5) *L. Frh. von Welden des Monte Rosa.* Wien 1824. S. 78. 81 u. folg.

größerung der Eismassen aufgehört hätten; daſs noch vor vierzig Jahren der Weg aus dem zuletzt genannten Thale über das Weiſse Thor nach Matt bekannt gewesen, jetzt aber durch Vergröſserung der Gletscher und durch Verschüttung ganz unbrauchbar geworden sey, wie auch der Weg aus dem Val d'Aosta über den Col Cervin nach Ober Wallis. Indessen ist dieser geistvolle Beobachter doch ebenfalls geneigt einen periodischen Wechsel in der Zu- und Abnahme der Gletscher für wahrscheinlich zu halten.

Auch in Norwegen besteht die Sage von dem Vorrücken der Gletscher. Herr *von Buch* [1]) berichtet eine Thatsache die das Vorrücken eines Gletschers in Instedal's Eisbergen beweist. — Der Gletscher Nygaard Brö in demselben Gebirge ist in den letzten hundert Jahren sehr weit herabgerückt und hat einen Gaard verdrängt; dennoch aber sieht man an einem dreitausend Fuſs davon abwärts entfernten Gletscherwall, daſs er vormals noch um so viel tiefer gestanden hat [2]). Vom Folgefond Gletscher auf der Westseite von Sörfiord, Ullenswang gegenüber, der von Nord nach Süd fünfunddreiſsig englische Meilen lang, und von Ost nach West ungefähr den dritten Theil so breit ist, geht die Sage daſs derselbe einen Landstrich (Kirchspiel Folgedal genannt) begraben habe, in welchem die Geistlichen sowohl als das Volk durch Gottlosigkeit sich diese Strafe des Himmels zugezogen hätten. Es sey nähmlich deshalb eine solche Menge von Schnee gefallen, daſs das groſse Thal das sie bewohnten, bis an die Berggipfel damit angefüllt worden sey. *Pontoppidan* [3]) gedenkt dieses Vorfalls. Professor *Smith* hat aus historischen und physi-

1) *Gilbert's* Annalen B. 41 (N. F. 11) S. 22.
2) *Naumann* in *Leonhard's* Taschenbuch Jahrg. 17. S. 163.
3) Natürl. Historie v. Norwegen Th. 1. S. 56.

calischen Gründen darzuthun gesucht, dafs das Thal von dem diese Erzählung umgeht nie habe bewohnt seyn können. In der Gegend selbst aber glaubt man die Wahrheit der Sage damit zu beweisen, dafs die Ströme die aus dem Gletscher kommen oft Stücke von Handmühlen, Zimmerholz mit der Axt behauen, alte Kästen, Fässer und anderes Hausgeräthe herab bringen. Das jährliche Zunehmen dieses Gletschers sucht man auch durch folgenden Umstand wahrscheinlich zu machen. Ein alter Bauer erzählte dem Decan *Herzberg:* entweder in seiner, des Bauern, oder seines Vaters Kindheit habe man über den zwischen dem Gletscher und dem Hause des Bauern liegenden Bergen nur den Rand des Gletschers vorblicken gesehen, jetzt aber sehe man ein grofses Stück des letztern [1]). Diese Wirkung kann übrigens ebensowohl durch Erhöhung des Gletschers als durch Niedrigerwerden der demselben vorliegenden Berge hervorgebracht worden seyn.

Herr *Kasthofer* [2]) zählt eine Menge von Beispielen aus dem letzten Jahrhunderte auf, sowohl vom Vorrücken als vom Zurückgehen verschiedener Gletscher in den Alpen. Seine Ansicht im Allgemeinen davon ist: dafs das Wachsen der Gletscher und Eismassen durch die Erweiterung der Becken die sie ausfüllen, und durch Zerstörung der diese in mehrere Abtheilungen scheidenden felsigen Zwischenwände entstehe; und dafs sie in der Wirklichkeit nur in Folge schneereicher Jahre und darauf folgender heifsen Sommer wachsen, daher ihre Bewegung nothwendigerweise unregelmäfsig erfolgen müsse. Er sagt: es sey kein Beweis vorhanden dafs die Gletschermassen auf den hohen Alpen seit Jahrtausenden sich absolut vermehrt hätten; aber es

1) *Hansteen in Edinburgh philosoph. Journal* Vol. 10. p. 213.

2) Dessen Preisschrift in *Zschokke* Ueberlieferungen 1820. S. 505 f. u. 574.

sey Thatsache dafs sie sich tiefer und weiter ausgebreitet hätten; dennoch beweise diese Ausbreitung noch nicht für die Abnahme der mittlern Luftwärme. Er behauptet ferner, auch die Lage der Schneelinie sey nicht tiefer geworden; die Schwächung des Graswuchses aber sey Thatsache, und diese sey, wenigstens zum Theil, durch schlechte Wirthschaft und durch Abschlagen der Wälder in hohen Gegenden verursacht worden. Dafs einige Alpenpässe, nahmentlich zwischen Wallis und Grindelwald in den letztverflossenen funfzig Jahren durch Anhäufung von Eis und Schnee unzugänglich geworden sind, giebt auch dieser genaue Beobachter zu.

Herr Hegetschweiler[1]) führt Beispiele von Vorwärts- und Rückwärtsgehen verschiedener Gletscher an, giebt die Zunahme der Kälte auf den Alpen zu, und den daraus erfolgten verminderten Ertrag derselben; ist aber der Meinung, dafs hieran vornehmlich der unbesonnene Abtrieb der Wälder Ursache sey, und zwar derjenigen Wälder, die in einer solchen mittlern Höhe standen, in welcher der Saame des Holzes noch seine Reife erlangen kann, was auf höherem Punct nicht gelingt. Die höher gelegenen Wälder, von denen man noch die Stämme unter dem Gletschereise findet, vermochten nicht sich durch eigenen Saamen zu erneuern, sondern sie mufsten durch den von den Winden aus den an niedrigeren Puncten stehenden Wäldern hinaufgetriebenen Saamen erhalten und erneuert werden. Diese tiefer stehenden Wälder aber hat man auf eine unverzeihliche Weise vernichtet. Derselbe Beobachter läugnet übrigens nicht, dafs — es sey aus welcher Ursache es wolle — eine Zunahme des Schnees und Eises in den Alpen, und

1) *J. Hegetschweiler* Reisen in den Gebirgsstock zwischen Glarus und Graubünden in den JJ. 1819. 20. u. 22. Zürich 1825. 8. S. 11. 12. 41. 54. 103 f.

eine wirkliche Vergröfserung der vereiseten Gegenden in denselben wahrzunehmen sey, was der Verlust sehr vieler Alpen für die Weide, blofs wegen Bedeckung derselben mit Eis, und die Vernichtung vieler ehemaligen Wege und Pässe über das Gebirge durch dieselbe Ursache, beweise. Dennoch aber giebt er zu, dafs es noch zur Zeit an hinreichenden Beobachtungen mangele, auf welche man ein bestimmtes Urtheil über absolute Vermehrung oder Verminderung des Eises in den Gebirgen gründen könne. Selbst die Lage der Firnstöfse (Gletscherwälle) scheint ihm dazu nicht genügend, weil, — sagt er, und wie uns dünkt, sehr richtig — man das Verhältnifs der Zeiten noch nicht kennt, in welchen das Vorrücken der Gletscher nach, und das Zurückziehen von dem Gletscherwalle erfolgt ist. Ein alter Gletscherwall, den der Rand des Gletschers jetzt nicht erreicht, scheint zwar auf ein Zurückziehen des Gletscherrandes zu deuten. Aber dieser entfernt liegende Wall kann durch ein einst erfolgtes aufserordentliches Vorrücken des Gletschers über seinen früheren Stand gebildet worden seyn. Seit jenem Zeitpuncte hat sich nun der Gletscher zurückgezogen, aber wie weit im Verhältnisse zu seinem früheren Stande, und in welchem Zeitverhältnisse? das weifs man nicht, und er kann daher im Ganzen doch im Fortschreiten begriffen seyn.

Hugi, der treffliche Beobachter, erklärt [1]) sich bestimmt gegen ein fortwährendes Vorrücken der Glet-

1) *Fr. J. Hugi* Naturhistorische Alpenreisen. Solothurn 1831. 8. Diese Schrift des unermüdetesten Leib und Leben an seine Untersuchungen setzenden Forschers enthält über die Natur der Gletscher und über die Art ihrer Entstehung, Ausbildung und Zerstörung das Beste und Vollkommenste was bis auf den heutigen Tag über diesen Gegenstand geschrieben worden ist. Wir können uns auch nach Lesung der Bemerkungen des Hrn. *Kämtz* (*Schweigger-Seidel* Neues Jahrb. d. Chem. u. Phys.

scher. Die Masse von körnigem Schnee (Firn), sagt er, welche auf den Alpen- und anderen hohen Gebirgen, von der Schneelinie an aufwärts gefunden wird, sendet da, wo von den Hochflächen Schluchten und Thäler in die Tiefe auslaufen, die Gletscher aus, die aus dem Zusammensintern des Firns in festes Eis entstehen. Man hat die Dicke der Masse des Firns und der Gletscher oft viel zu grofs angenommen. *Hugi* versichert [1]), dafs die mittlere Mächtigkeit (Dicke) der Gletscher d. i. der unter die Firnlinie in die Thäler herabsteigenden Eismassen, achtzig bis hundert Fufs beträgt. Die höheren, weitere Thäler ausfüllenden Firne können, sagt er weiter, im Mittel Einhundert und Zwanzig bis Einhundert und Achtzig Fufs dick angenommen werden. *Rohrdorf* wollte freilich eine Dicke von Achttausend Zweihundert und mehreren Fufs herausrechnen. Die Kuppen so wie die Hängfirne, die von den Gräthen herab auf die Firnmeere steigen, erreichen im Mittel kaum vierzig Fufs. Freilich — was die Uebersicht der Gebirgsmassen schon zu erkennen giebt — senkt sich die Masse stellenweise tiefer in wilde Gebirgsrisse und Tobel; allein anderseits ist allen Rändern entlang die über den Fufs der Gebirge sich legende Eis- und Schneemasse weit geringer als angegeben. Dafs übrigens einzelne Stellen durch Lawinen, und ganze Firne durch schneereiche Winter mehr als gewöhnlich anwachsen können, braucht wohl nicht erinnert zu werden.

Die Region in der das feste Gletschereis noch in lose

T. 7. S. 249) nicht bestimmt finden, dieses Urtheil zu ändern. Für die Ansichten von *Kämtz* spricht dafs er ein anerkannt gründlicher Physiker ist; für die von *Hugi* dafs er auf den Gletschern gleichsam gelebt hat, und Puncte beobachtet, die aufser ihm und seinen Wegweisern kein menschlicher Fufs betreten hat.

1) a. a. O. S. 332.

liegenden erbsengrofsen Eis- oder Schneekörnern besteht (der Firn), welche am Tage locker liegen und in der Nacht aneinander frieren, ist veränderlich nach der Jahreszeit und nach der Lage, Richtung und Gestalt der Flächen und Abhänge. Zwar kann man annehmen dafs die Linie, über welcher kein solcher weicher grofsflockiger Schnee mehr fällt, wie in tiefliegenden Gegenden, sondern in welcher blofs noch Firn, d. i. kleinkörniger eisartiger Schnee gebildet wird, sich durchgehends zwischen 7600 und 7800 Fufs über der Meeresfläche hält; aber das Wegschmelzen des Schnees erfolgt in heifsen Sommermonaten, an manchen dazu geeigneten Abhängen oft noch weit höher hinauf, und an einigen Puncten findet man im August wohl in Höhen von 12000 Fufs bisweilen keinen Schnee. Die untere Gletschergränze, d. i. die Höhe unter welcher man nie mehr Gletschereis findet, beträgt 3200 Fufs über der Meeresfläche; aber auch diese steigt in manchen Gegenden bis auf 7400 Fufs [1]).

Die Masse der Gletscher ist aus eckigen Eisstücken zusammengesetzt, die krystallinisch gebildet sind, aber keine bestimmbaren Formen haben, und die gleichsam in einander eingekeilt, ja eingelenkt sind. In solche Stücken zerfallen die grofsen Massen, die sich vom untern Ende der Gletscher häufig lostrennen und in die Thäler fallen, wo sie schmelzen. Am untern Ende der Gletscher sind die Körner gröber als in den oberen Theilen derselben [2]). Die Gletscher enthalten Blasenräume welche luftleer sind. Sie sind ferner in Schichten zertheilt die mit ihrer Oberfläche gleichlaufend liegen [3]).

Die Hauptansicht *Hugi's* von dem Verhalten der Glet-

1) *Hugi* a. a. O. S. 333.
2) Ders. S. 339.
3) Ders. S. 340. u. 342.

scher ist folgende: Der Gletscher wird nicht in der Gletscher Region gebildet, sondern als Firn in den Hochregionen geboren, und von da, unter fortwährender Entwickelung und Ausbildung seiner Masse, hinab zur Unterwelt (untern Welt) gestofsen, wo er in seiner höchsten Ausbildung zugleich seiner Auflösung entgegengeht [1]. Diese Entstehung aus dem krystallinisch trocknen, von dem in den tieferen, feuchteren Regionen der Atmosphäre fallenden Schnee sehr verschiedenen, körnigen Firn, erklärt *Hugi* sehr schön und befriedigend, indem er sagt: „Jedes Jahr legt sich (oben auf dem Gletscher) eine neue Schichte an, die nicht nur für sich in fortgesetzter Thätigkeit, sondern auch mit den älteren tieferen in Spannung begriffen ist. Darin liegt der Grund des Gröfserwerdens der Eiskörner, des Wachsens der Gesammtmasse, des Reifsens in Schründe (Spalten), und des Ausscheidens fremder Körper."

Der zum wirklichen Gletscher gewordene Firn bildet sich im Innern immer mehr krystallinisch aus. Die verschiedene Spannung, die in der Masse desselben durch die auf seiner obern Fläche stets wechselnde, und hingegen an seiner untern, da wo er auf dem festen Boden aufsitzt, sehr gleichförmige, und verhältnifsmäfsig hohe Temperatur erzeugt wird, wirkt dazu, und veranlafst das Abschmelzen der untern Fläche und das Zerreissen in Spalten, die während des Tages von oben herunter und während der Nacht von unten hinauf reifsen. Diese sind unten weit und oben enge, jene oben weit und nach unten zu verengt.

Die innere Arbeit, Spannung und Ausdehnung verbunden mit dem Abschmelzen des Gletschers an seiner Grundfläche sind es welche ihn ausdehnen und thalabwärts schieben; nicht etwa blofs der Druck seines Gewichtes auf die geneigte Fläche des Bodens, auch nicht Sprünge die seinen

1) a. a. O. S. 351 f.

Zusammenhang mit dem Gebirge oder mit seinen höheren Theilen trennen; denn das Vorrücken erfolgt nicht stofs- oder ruckweise sondern allmählich; auch findet man keine queer durch einen ganzen Gletscher gehenden Spalten [1]).

So rückt der Gletscher allmählich thalabwärts bis in solche Tiefe wo sein vorderer Theil schmelzen mufs, wie nach Beschaffenheit der Jahre mehr oder weniger geschieht. Die Oberfläche des höher liegenden Theiles des Gletschers schmilzt nicht; es entsteht auf derselben auch kein Wasser, wenn nicht Regen oder schmelzender Schnee darauf fällt. Sie dünstet nur aus und wird blofs dadurch niedriger. Steine und Erde welche auf diese Oberfläche fallen, verhindern an den Stellen die sie bedecken, das Verdünsten, daher werden die von solchen Körpern bedeckten Stellen der Gletscherfläche höher erhalten, ja vielleicht durch innere Arbeit höher gehoben als die unbedeckten Stellen. So entstehen die hohen sogenannten Gletschertische und die Gufferlinien, unter welchen auch niemals ein Spalt durchsetzt.

Merkwürdig, und die innere Thätigkeit der Gletscher bezeugend, ist, dafs alle Steine, Erde und feste anorganische Stoffe die in die Spalten der Gletscher fallen, von innen heraus auf die Oberfläche gehoben, oder ausgestofsen werden. Organische Stoffe hingegen sinken in die Gletscher ein und lösen sich darin bald auf. *Hugi* glaubt dieses letztere rühre daher, dafs die organischen Stoffe dem Eise den Sauerstoff entziehen, und dadurch an der Stelle wo dieses geschieht seine Auflösung und sein Zerfallen befördern, so dafs sie darin niedersinken können. Weniger leicht ist das

1) Diese Hypothese von der Art wie das Vorrücken der Gletscher bewirkt wird, ist also wesentlich verschieden von denen die *Saussure*, *Biselx*, *Charpentier*, und *Escher* darüber aufgestellt haben; doch enthält sie Einiges was auch zu den Grundlagen der Theorieen dieser Naturforscher gehört.

Ausstofsen der anorganischen oder überhaupt harten Körper zu erklären, zu denen auch Knochen gehören, die ebenfalls wie Steine von den Gletschern ausgestofsen werden.

Nach *Hugi's* Meinung ist das Vorrücken und Zurückschreiten der Gletscher periodisch. Er führt ebenfalls Beispiele für die Bewegung derselben nach beiden Richtungen an, kann aber auch nicht läugnen, dafs an mehreren Puncten die Masse des Eises zugenommen hat, dafs mehrere Alpen, Wege, und Pässe unbrauchbar geworden sind u. s. w. Auch der Meinung tritt er bei, dafs an vielen Puncten üble Forstwirthschaft und vernachlässigte Cultur dem Vorschreiten des Eises den Weg geöffnet haben möge.

Das Eis der Polargegenden.

Neben der Eisbildung auf den höheren Gebirgen der wärmeren Erdgürtel ist noch die um beide Pole zu betrachten. Dort sind bekanntlich nicht blofs hohe Berge mit immerwährendem Eis und Schnee bedeckt, sondern auch niedrige Gegenden, je nachdem die Linie des bleibenden Schnees sich der Erdoberfläche nähert; und zunächst um die Pole das Meer selbst. Auch für diese Gegenden ist die Frage aufgeworfen worden: ob eine allmähliche Vermehrung oder Verminderung des bleibenden Eises dort statt finde?

Die Gegenden um den Südpol sind noch viel zu wenig erforscht um darüber irgend eine Meinung aufstellen zu können.

Von den bis zu weit höheren Breiten hinauf, und seit einer gröfseren Reihe von Jahrhunderten bekannten Gegenden um den Nordpol, wenigstens von einigen derselben, gehen wirklich Sagen vom Zunehmen des Eises. Dieses gilt vornehmlich von der Ostküste Grönlands. Indessen er-

fordert diese Sage eine sorgfältige Prüfung; sie beruht auf folgenden Umständen.

Grönland wurde den Europäern, und zwar den Isländern und Skandinaviern, zuerst gegen das Ende des zehenten Jahrhunderts unserer Zeitrechnung bekannt, und bald darauf wurden von Norwegen Niederlassungen daselbst angelegt. Diese Niederlassungen sind bis zum Anfange des funfzehenten Jahrhunderts mit dem Mutterlande in Verbindung geblieben.

Um diese letztere Zeit aber hörte die Verbindung zwischen den Grönländischen Niederlassungen und dem Mutterlande auf, aus Ursachen welche bis jetzt noch nicht ergründet worden sind. Es ist nicht unwahrscheinlich, dafs irgend ein grofses und plötzlich eingetretenes Ereignifs diese Grönländischen Colonieen zerstört hat, ein Ereignifs von welchem dem Mutterlande keine Kunde gegeben werden konnte, und durch welches die Bevölkerung der Colonieen selbst mit untergegangen ist; — eine Seuche, ein anderes Naturereignifs, oder der Anfall eines feindlichen mächtigeren Volks. Dieses mufs man auch um defswillen vermuthen, weil, als man Ein halbes Jahrhundert später, und dann noch zu wiederholten Malen, sich bemühete die Spuren der alten Niederlassungen wiederzufinden, Niemand war, der auch nur die Gegend näher zu bezeichnen wufste wo sie gestanden hatten. Man suchte sie auf der östlichen Seite von Grönland, und da man dort längst der ganzen Küste und schon auf einer grofsen Entfernung von derselben das Meer mit undurchdringlichem Eise bedeckt fand, und diese Eismasse im Laufe der drei jüngsten Jahrhunderte nicht von der Stelle wich; so schlofs man dafs diese Vermehrung des Eises erst seit dem Ende des vierzehenten Jahrhunderts erfolgt seyn, und dafs daher in der dortigen Gegend ein wirklich fortschreitendes Wachsen des Eises statt finden müsse.

Diese Meinung wurde allmählich von den meisten Erdbeschreibern angenommen, und man fand sie um so weniger verwerflich oder nur zweifelhaft, als sie selbst von Nordischen Gelehrten als eine ausgemachte Sache betrachtet wurde. Die Erzählungen der *Zeni* und *Maldonado's* von ihren Fahrten in den Nordischen Meeren bestärkten in dieser Ansicht so lange als man diesen Fabeln noch Glauben schenkte um so mehr, als spätere Seefahrer sich durch die Eismassen gehindert fanden den erdichteten Spuren jener angeblichen Entdecker zu folgen. *Pontoppidan* [1]) sagt: dafs, zufolge der Berichte der Wallfischjäger, das Eis an den Küsten von Grönland und Spitzbergen sichtbar zunehme, und der Zugang zu den Küsten und Häven dieser Länder immer schwieriger werde, und dafs diese Aussagen auf dreifsigjährigen Wahrnehmungen beruheten. Nach einer Nachricht des Paul Egede, eines Geistlichen der bei den im achtzehenten Jahrhunderte aufs neue errichteten Niederlassungen in Grönland wirksam gewesen war, erwähnt jener Schriftsteller ferner, dafs an der Grönländischen Küste das Eis nicht nur in der Höhe sondern auch in der Breite beträchtlich zunehme.

Der Russische Admiral *Tschitschagoff* (1766) behauptet ebenfalls die Vermehrung des Eises in dem Nordmeere [2]). Er sagt: dafs man sechszig Jahre früher an der Ostseite von Spitzbergen noch gewöhnlich gefischt habe; dafs aber diese Seite wegen des dort angehäuften Eises völlig unzugänglich geworden sey. Dieser Seefahrer bemüht sich sogar zu beweisen, dafs die an Spitzbergen u. s. w. sich bildenden Eisberge aus natürlichen Ursachen nothwendig immerfort zunehmen müfsten. Seine Gründe für diese Ansicht sind indessen nicht so folgerecht, dafs man ihr unbedingt beitreten könnte.

1) Neuigkeit der Welt teutsche Uebers. T. 1. S. 127. (1755).

2) *Pallas* Neueste nordische Beiträge Th. 1. S. 92.

Erst in dem letzten Drittel des verflossenen Jahrhunderts ist die eingewurzelte Meinung vom Zunehmen des Eises vor der Ostküste von Grönland erschüttert worden. Die damals, oder kurz zuvor von den Dänen angelegten neuen Niederlassungen an der Westseite von Grönland, und zwar an dem südlichsten Theile derselben, haben Anlafs zu näherer Untersuchung dieses Theils des unwirthbarsten Landes der Erde, das man je einer Niederlassung gewürdigt hat, gegeben. Man hat daselbst eine grofse Menge von Trümmern regelmäfsig angelegter und zum Theil grofser Gebäude gefunden, die gar keinen Zweifel daran erlauben, dafs diese Gegend selbst diejenige ist, in welcher die alten Norwegischen Pflanzorte und die vielen Kirchen gestanden haben, deren die alten Nachrichten gedenken. Von einer Nachkommenschaft der ehemaligen Europäischen Bewohner dieser Gegend hat man aber nicht die mindeste Spur entdecken können; nur Eskimos durchziehen das Land.

Man hat daher hinreichenden Grund, — und erhält solchen ganz vorzüglich durch die überaus schätzenswerthen Entwickelungen des Herrn *Heinrich Peter von Eggers* 1) —, anzunehmen, dafs auf der Ostseite von Grönland niemals Europäische Niederlassungen bestanden, sondern dafs diese sämmtlich sich auf der westlichen, und zwar am südlichen Ende derselben, in dem jetzt Juliana Haab genannten Striche, befunden haben, welcher allerdings weiter (mehrere Grade) gegen Osten liegt, als der nördlichere Theil derselben Westküste — Holsten Haab — und daher wohl, jedoch nur im Gegensatze von diesem, das östliche Grönland genannt werden konnte. Man kann

1) Ueber die wahre Lage des alten Ost-Grönlandes. Dänisch in den Preifsschriften der Landhaushaltungs-Gesellschaft zu Kopenhagen. Bd. 4. — teutsch Kiel 1794. 8. m. 2 Charten.

dabei sich leicht überzeugt halten, dafs die wirkliche Ostseite von Grönland in den ältesten Zeiten eben so stark mit Eis belegt gewesen ist, wie man sie jetzt findet; und dafs daher die historischen Nachrichten, oder vielmehr die Irrthümer in die man über die Geschichte und die Oertlichkeit der alten Grönländischen Niederlassungen verfallen ist, durchaus Nichts für eine fortschreitende Vermehrung des Eises an der Ostküste während der letzten Jahrhunderte beweisen. Damit stimmt auch das Ergebnifs der Wahrnehmungen des Capit. *Graah* überein, der im J. 1829, von der Spitze von Grönland an der Ostküste bis 65° 18′ N. Br. vordrang, ohne Spuren von ehemaligen Bauwerken u. dergl. zu finden [1]).

Auch von Island hat man behaupten wollen, dafs dort, seit der Entdeckung dieser Insel gegen Ende des Neunten Jahrhunderts, die Luft kälter geworden sey und die Fruchtbarkeit abgenommen habe. Der letztere Umstand scheint in soweit gegründet zu seyn, als die ersten Anbauer noch viele Waldung auf Island fanden, welche jetzt bis auf wenige Ueberbleibsel verschwunden ist [2]). Aber es scheint nur zu gewifs zu seyn, dafs die Vernichtung der Wälder ein Werk der schonungslosen Menschenhand ist, und des Mangels an der Fürsorge, unter dem Schutze alter Wälder neue emporkommen zu lassen. Da noch in neuerer Zeit an mehreren Orten der Insel kleine verschont gebliebene Birkenwälder gefunden worden sind [3]), so ist dieses schon ein Beweis dafs auch die Luftbeschaffenheit an sich in neuerer Zeit dem Fortkommen der Bäume gewisser Arten in Island eben so wenig hinderlich ist, als sie es in älteren Zeiten

1) *Berghaus* Annalen B. 3. S. 124.

2) *Olafsen* u. *Povelsen* Reise durch Island Th. 1. S. 38. 125. 192. 325. Th. 2. S. 223.

3) Ebendas. Th. 1. S. 231. 325. Th. 2. S. 33. 223.

war. Dafs aber vormals in Island sogar Getraide, wenigstens Roggen, gebaut worden sey, ist eine durchaus nicht hinreichend erwiesene Sage. Vielmehr mufs man glauben, dafs wenn diefs der Fall gewesen ist, vielleicht nur einige wohlhabende Einwohner an besonders geschützten Stellen Versuche mit dieser Cultur gemacht haben, wie man in nördlichen Gegenden hie und da wohl auch südliche Pflanzen unter günstigen Umständen und in manchen Jahren erziehen und selbst Früchte und Saamen davon erhalten kann [1]).

Sollte aber nicht die Antwort auf die von der Ueberlieferung unbeantwortet gelassene Frage: ob die Gletscher, Eisberge und Eisfelder fortdauernd wachsen? in der Natur dieser Gebilde selbst gefunden werden können?

Die Bildung der Felsarten erfolgt fast stets unter solchen Umständen und auf eine solche Weise, dafs wir nicht im Stande sind ihr Entstehen und Fortschreiten wahrzunehmen. Dieses ist der Fall bei allen Massen, die im Innern der Erde gebildet und nicht eher wahrgenommen werden bis sie über die Oberfläche erhoben worden sind; alsdann aber ist ihre Bildung vollendet. Es ist dies eben so der Fall bei den unter der Bedeckung von Wasser, auf dem Grunde der Meere entstehenden Felsschichten welche die versteinerten Meergeschöpfe enthalten; auch diese Gebilde werden nicht eher wahrgenommen bis sie über die Oberfläche des Wassers erhoben worden und dann gleichfalls so vollendet sind, dafs ihre Bildung nicht weiter vorschreitet. Die Umstände unter denen solche Gebilde hervorgebracht worden sind haben also an den Puncten wo wir ihre Erzeugnisse finden, aufgehört zu bestehen, und die Kräfte

1) Ebendas. Th. 1. S. 128. Th. 2. S. 34. 182.

welche diese Erzeugnisse hervorgebracht hatten, haben aufgehört auf dieselben Puncte zu wirken, oder wenigstens in Hinsicht auf Zeit und Ort eine fortdauernde regelmäfsige Wirkung auf dieselben auszuüben. So sind z. B. die durch vulcanische Kräfte gebildeten Theile der trocknen Erdoberfläche entweder gehobene Schichten der sowohl im Innern der Erde als auf dem Grunde der Meere gebildeten Felsmassen, oder sie sind Ergüsse und unmittelbare Erzeugnisse der vulcanischen Wirkungen. In beiden Fällen ist das dadurch über die Oberfläche der Erde oder des Wassers geförderte Gebilde ein vollendetes, abgeschlossenes, das keine weitere Veränderung erleidet, als die der regelmäfsigen allmählichen Zerstörung, oder der zufälligen Bedeckung durch neue Ergüsse aus dem Innern.

Die Bildung der Decke von Eis und Schnee hingegen ist das Erzeugnifs einer jährlich und täglich in gleicher Regelmäfsigkeit wiederkehrenden, sich immer erneuernden Erscheinung, gleich dem Wechsel der Jahreszeiten und dem von Tag und Nacht; sie hängt ganz allein von diesem Wechsel ab. Daher mufs man als eine natürliche Unmöglichkeit annehmen dafs diese Bildung jemals aufhören könne, oder dafs die Eis- und Schneedecke jemals von der Erde verschwinden, oder auch nur sich beträchtlich vermindern werde, so lange nicht der Luftkreis eine ganz verschiedene Beschaffenheit von derjenigen erhält, welche man seit Jahrtausenden an ihm kennt. Eine solche Veränderung aber könnte für die ganze Erde nur durch gänzliche Umwandelung ihrer innern Natur, oder ihrer Stellung im Sonnensysteme, und für einzelne Theile ihrer Oberfläche nur durch eine veränderte Lage ihrer Axe erfolgen. Ob solche grofse Veränderungen überhaupt im Laufe der Natur jemals vorgehen können, das wissen wir nicht.

Da nun der Wechsel der Tages- und Jahreszeiten eine der geregeltesten Erscheinungen in der Natur ist, die in

den in jedem Theile der Erde dafür bestimmten Gränzen sich seit Jahrtausenden regelmäfsig und unverändert bewegt hat, — denn die auf einzelne Gegenden beschränkten, doch auch über gewisse Gränzen nie hinaus gegangenen Veränderungen in der Luftwärme, die durch Ausrottung der Wälder, durch Bewässerung und andere Cultur-Mittel hervorgebracht worden sind, kommen hier nicht in Betracht —; so mufs man auch annehmen dafs die Schnee- und Eisdecke der Erdoberfläche in ihrem ganzen Umfange ein bestimmtes Maas und gewisse Gränzen haben und beibehalten wird, so lange jener Wechsel sich nicht ändert. So wie aber auch die Jahreszeiten sich nicht in jedem Jahre vollkommen gleichen, und so wie es, ohne dem im Ganzen regelmäfsig fortdauernden Wechsel derselben im mindesten Abbruch zu thun, einzelne, auch wohl mehrere aufeinander folgende kältere und wärmere, trocknere und feuchtere Jahre giebt; so wird auch die Decke von Eis und Schnee ab und zu ausgedehnt oder zusammengedrängt werden; es werden Gletscher vorrücken und sich zurückziehen; Eisfelder sich näher nach den Polen zu halten, oder weiter in den gemäfsigten Erdgürtel vordringen; aber alle diese Erscheinungen werden eine gewisse Gränze zuverlässig nicht überschreiten.

Es könnte dagegen vielleicht folgendes eingewendet werden, ist auch wohl eingewendet worden. Die Gletscher und Eisberge — könnte man sagen — zeigen deutlich dafs sie nicht auf Einmal in ihrer jetzigen Gröfse und Gestalt entstanden, sondern allmählich zu derselben herangewachsen sind, dafs sie folglich einen Anfang gehabt haben müssen. Ist aber dieses der Fall, sind aus kleinen Schnee- und Eismassen im Lauf der Jahrhunderte die riesenhaften Körper entstanden, die jetzt für sich allein kleine Gebirge bilden; so ist nicht nur kein Grund vorhanden, ihnen ein

weiter fortschreitendes Wachsthum abzusprechen, sondern man könnte sich sogar genöthigt sehen ein solches als natürlich und nothwendig anzunehmen, und das um so eher, als diese Schnee- und Eismassen die Luft um sich her erkälten, so dafs es den Anschein erhält, als würde der Zuwachs den sie im Winter erhalten, allmählich immer weniger von der Sommerwärme zu bezwingen und auszugleichen seyn.

Diese Einwendung konnte allerdings einiges für sich haben, so lange man noch die Meinung hegte, die hohen Gebirge seyen die ältesten Theile der trocknen Erdoberfläche, die niedrigeren aber durch irgend eine unbekannte Ursache von dem hoch über ihnen gestandenen Meere verlassen worden, ohne dafs die feste Oberfläche selbst eine merkliche Bewegung erlitten habe. Wäre diese Vorstellung die richtige, so hätten bei der dabei vorausgesetzten anfänglichen Gestalt der Erdfläche nur die höchsten Gipfel der Gebirge als Inseln, und als nicht sehr hohe Inseln über die Meeresfläche emporgeragt; sie hätten sich daher in dem unteren Theile des damaligen Luftkreises befunden, und entweder gar nicht oder doch nicht weit über die Linie des immerwährenden Schnees hinaufgereicht, welche natürlicherweise, nach Maasgabe der damaligen Oberfläche der Kugel, höher als jetzt gelegen haben müfste. Dieser Vorstellung zufolge hätte erst nach dem Zurückziehen des Meeres in tiefere Gegenden, und erst nach dem dadurch verursachten Herabsinken der Linie des ewigen Schnees die grofse Eis- und Schnee-Bildung auf den aus niedrigen Inseln zu hohen Gebirgen gewordenen trocknen Theilen der Erdoberfläche anfangen müssen. Dann wäre auch ein allmähliches Vorschreiten und Umsichgreifen derselben allenfalls denkbar gewesen.

Seitdem man aber die Ansicht gewonnen hat, dafs die

hohen Gebirge von Innen heraus gehoben, und in die höheren Gegenden des Luftkreises hinaufgetrieben worden sind; so begreift man auch, dafs auf dieses Emporheben sogleich die Bildung einer Decke von Schnee und Eis für diejenigen Theile der Oberfläche die bis über die Linie des bleibenden Schnees erhoben worden waren, aber auch blofs allein für diese Theile, erfolgen mufste; dafs ihr aber, so lange als nicht die Erhebung der Gegend noch weiter fortschreitet, zugleich bestimmte Gränzen angewiesen blieben über welche ein weiteres Fortschreiten der Natur zuwider seyn würde.

Das Eis um die Pole mufste sich von dem Augenblicke an, da die Erdaxe ihre jetzige Richtung erhielt, in seiner jetzigen Ausdehnung bilden, insofern die Oberfläche der Erde und der Luftkreis ihre Wärme blofs von der Sonne erhielten. Nur dann würde man eine sehr allmähliche Erkältung der Polargegenden und eine allmähliche Vermehrung des Eises in denselben annehmen müssen, wenn, nach *Buffon's* und einiger anderen Geologen Vermuthung, es eine Zeit gegeben hätte, in welcher der ganze Erdball bis an seine Oberfläche und bis zu den Polen eine solche eigenthümliche innere Wärme besessen hätte durch welche die Bildung von Schnee und Eis unmöglich geworden wäre, und wenn diese innere Wärme den Polargegenden durch allmähliche Abkühlung entzogen worden wäre. Von dieser Vorstellung dürfen wir aber vorerst absehen, da wir bestimmt wissen, dafs wenigstens seit mehreren Jahrtausenden eine Spur solcher allmählichen Abkühlung des Erdballs auf seiner Oberfläche nicht mehr wahrnehmbar ist. Dieses haben die von uns oben erwähnten Berechnungen *La Place's* über die Unverändertheit der Tageslänge dargethan, und man findet überhaupt, so wenig für die Polargegenden als für jeden andern Theil der Erdoberfläche, keine Art von Wahrnehmung

oder Ueberlieferung welche auf Spuren einer in den von uns zu übersehenden Zeiträumen erfolgten Abkühlung des Erdballs hindeutete.

Setzen wir also diese Hypothese vorerst bei Seite und halten uns blofs an wirklich vorhandene Wahrnehmungen von der Beschaffenheit der Gegenden um die Erdpole; so müssen wir in Ansehung des Polar-Eises auf dasselbe zurückkommen was wir über die Frage: ob das Gletscher-Eis zunehme? oben bemerkt haben. Man möchte nämlich allerdings fragen: ob nicht um defswillen weil die Eisbildung überhaupt einen Anfang gehabt haben mufs, und weil man sie fortschreiten sieht, ein immerwährendes Zunehmen derselben erfolgen müsse? Man möchte fragen: ob nicht schon wegen des grofsen Uebergewichtes der kalten Jahreszeit über die warme in den Polargegenden, dort stets mehr Eis gebildet werden müsse als wieder aufgelöst werden kann? — Hierauf ist zu erwiedern, dafs dem allerdings so ist, und dafs um die Pole wirklich mehr Eis gebildet als wieder aufgelöfst wird, und dafs folglich das Eis in diesen Gegenden immerfort, ja bis ins Unendliche vermehrt werden müfste, wenn das dort gebildete Eis immer dort bliebe und immerfort neues Zuströmen von Wasser aus dem Meere und aus der Luft nach diesen Gegenden hin erfolgte um dort in Eis verwandelt zu werden. So aber verhält sich die Sache nicht. Alles Eis welches in den Meeren um die Pole entsteht, so wie das welches sich als Gletscher an den Küsten und in den Buchten der Polarländer und Inseln bildet und durch Gletscherbrüche in der Gestalt von Eisbergen ins Meer stürzt, wird durch Meeresströmungen gegen Süden getrieben. In den wärmeren Himmelsstrichen schmilzt es, und so wird immerfort das Uebermaas von Eis vermindert, das Gleichgewicht hergestellt, und eine ins Unendliche gehende Vermehrung des Polar-Eises unmöglich ge-

macht. Hierin liegt wohl ein vollkommen zureichend-natürlicher Grund, den man dem Gedanken an eine fortdauernde Vermehrung dieses Eises immer entgegensetzen kann.

Unser Zweck aber ist die Ueberlieferung zu fragen nach Thatsachen für oder wider diese Erscheinung. Sie schweigt fast ganz, und das Wenige was sie uns bietet, reicht nicht hoch genug hinauf in die Zeit. Die Untersuchungen über Veränderungen denen die Eis- und Schneedecke der Erdoberfläche unterworfen ist sind sehr neu; daher ist es noch zur Zeit sehr schwer, aus Erscheinungen die man im Laufe einiger Jahrhunderte wahrgenommen hat oder zu haben glaubt, allgemein geltende Folgerungen abzuleiten. Die Kenntnifs die die Alten von den Gegenden um die Pole hatten, war zu wenig genügend, als dafs wir auf das Wenige was sie uns davon hinterlassen haben, auch nur mit einiger Sicherheit fufsen könnten. Ueber die Ausdehnung der Schnee- und Eisfelder in den ihnen bekannten Gebirgen der wärmeren Erdstriche haben sie ebenfalls nichts Belehrendes hinterlassen. Von Schriftstellern des Alterthums werden uns wohl einzelne Fälle von eingetretenen hohen Kältegraden in manchen warmen Gegenden berichtet [1]), aber nichts den klimatischen Wechsel in ganzen Erdstrichen Betreffendes.

Wir haben vorhin der Theorie *Buffon's* von der vormaligen eigenthümlichen Wärme des Erdballs, und der Abkühlung seiner Oberfläche erwähnt. Noch einmal auf diese gewifs sehr sinnreiche Theorie — obgleich sie lediglich ins Gebiet der Geologie und eigentlich nicht in unsere Untersuchung gehört — zurückkommend, können wir doch einen Gedanken nicht unterdrücken, welchen uns die Verhältnisse

1) Z. B. *Virgil. Georg.* — *Iuvenal Sat.* 6. — *Ovid. Trist.* 3 *et* 10.

des menschlichen Geschlechtes in Beziehung auf jene Theorie gleichsam aufgedrungen haben. Sollte nicht in der allerältesten nicht durch Ueberlieferung enthüllten, nur gemuthmaasten Menschengeschichte ein Fingerzeig zu finden seyn für Veränderung der Luftbeschaffenheit der Gegenden um die Pole, und mit dieser zugleich für Veränderung in der Gestalt der Oberfläche in diesen Gegenden?

Der Ueberbleibsel südlicher Thiergeschlechter die man im Eise Sibiriens findet, wollen wir nicht einmal gedenken; aber woher und wie kam der Mensch nach Grönland und an die fürchterlichen Ufer des Eismeers? Leider scheint es kaum möglich mit den Untersuchungen über die Abstammung und Wanderung der Völker bis zu der Frage vor- oder zurück zu dringen: ob nicht die Bevölkerung der Erde von Nord gegen Süd, vom Nordpole nach dem Aequator vorgeschritten ist? Und ob die Völker welche jetzt die beeisten Einöden Grönlands, Nordamericas und Sibiriens bewohnen nicht vielleicht die Urstämme sind von den Bewohnern von China, Indien, Mexico und Peru, die man selbst für die Urstämme der übrigen Völker der Erde zu halten nur zu geneigt ist. Es ist doch in der That mehr glaubhaft, dafs das Menschengeschlecht sich allmählich nach den Theilen der Erde hingezogen und über dieselben mehr und mehr verbreitet hat, die sich eines milden, glücklichen Himmels erfreuen; als dafs es diese glücklichen, fruchtbaren, zum Theil in ewigem Frühling blühenden Erdstriche verlassen haben sollte um sich neue Wohnsitze zu suchen in schrecklichen vereiseten Gegenden, von denen ein ewiger Winter jeden fremden Ankömmling sogleich zurückschrecken mufs. Dringt sich nicht fast von selbst die Vermuthung auf, dafs die dünn gesäeten verkümmerten Menschenstämme die man jetzt in den Po-

largegenden findet, nur Ueberbleibsel alter, grofser und kräftiger Völker sind, welche diese Gegenden bewohnten als sie noch warm und fruchtbar waren? — traurige Ueberbleibsel und Nachkommen von denen die, als ihre Landsleute allmählich oder plötzlich sich in bessere Klimate zogen, nicht mit auswandern wollten oder konnten; und welche während einer langen Reihe von Menschenaltern, einer langen Folge von Geschlechtern, den Katastrophen die ihre Wohnplätze trafen, oder den klimatischen Veränderungen die mit denselben vorgiengen, zwar nicht unterlagen, aber durch die Wirkungen derselben auf Geist und Körper allmählich ausarteten, herabkamen, keine Erinnerung und Ueberlieferung besserer Zustände bewahrten, und endlich in den letzten Geschlechtsfolgen gewohnt wurden ihr trauriges Seyn nicht nur zu tragen, sondern demselben sogar Genüsse abzugewinnen. Wir haben schon oben [1]) angeführt dafs *Bailly* einen ähnlichen Gedanken hatte.

Dieser Ansicht würde *Buffon's* Theorie vom allmählichen Erkalten der Erdoberfläche von den Polen aus nach dem Aequator hin, auf welche noch so manche andere Erscheinungen deuten, allerdings das Wort reden. Aus dieser Theorie würde ganz natürlich folgen dafs in der Zeit, in welcher die innere Temperatur der Erde genügte die Polargegenden warm und fruchtbar zu erhalten, die Aequatorialgegenden wegen der Hitze durchaus unbewohnbar seyn mufsten, und dafs die Bewohnbarkeit der Erde nur an den Polen ihren Anfang nehmen konnte, von wo aus es den organischen Wesen vergönnt war, sich bei zunehmender Abkühlung der Oberfläche allmählich über ihre übrigen Theile zu verbreiten. So würde dann die Wiege

1) Th. 1. S. 171 u. 172.

des Menschengeschlechtes nicht in Indien, oder Persien oder am Caucasus zu suchen seyn, sondern am Nordpol. Aber zu dem Zeitpuncte in welchem man sie dort finden könnte reichen freilich unsere Ueberlieferungen nicht, — nicht unsere Mythen, ja nicht einmal die in unser Religions-System verwebten Geschichten der Urzeit.

ANHANG.

Von der grossen Fluth.

Circumdedi mare terminis meis, et posui vectem et ostia, et dixi: usque quo huc venies, et non procedes amplius, et hic confringes tumentes fluctus tuos.

Iob C. 38. Bibl. vulg.

ANHANG.

Von der grossen Fluth.

Die Ueberlieferungen sehr vieler Völker, der Asiatischen und Europäischen ohne Ausnahme, auch mehrerer Americanischen und einiger auf den Inseln des grofsen Oceans, gedenken einer grofsen Fluth, welche das Menschengeschlecht und die Thiere bis auf wenige Glieder vertilgte. Die Zeit in welcher diese Fluth eingetreten seyn soll ist bei allen diesen Völkern der Anfang ihrer sogenannten Geschichte. Sie stellen zwar auch Sagen auf über das was vor der Fluth gewesen seyn soll, und da diese von dem Menschengeschlechte erlebt worden ist, so würde es nicht geradezu unmöglich gewesen seyn dafs sich Sagen aus der Zeit vor der Fluth noch erhalten hätten. Dasjenige aber, was diese Völker von ihren eigenen Stämmen zu wissen glauben, beginnt immer — wie natürlich — mit der Geschichte dieser Fluth. Zugleich pflegt die Erzählung von diesem schrecklichen Ereignisse in die Religionsbegriffe der Völker verwebt zu seyn, so dafs dasselbe als eine von dem höchsten Wesen über das verderbte Menschengeschlecht verhängte Strafe dargestellt wird, von welcher nur wenige Fromme und Rechtschaffene befreit blieben, und durch Mit-

tel gerettet wurden welche ihnen die Gottheit selbst an die Hand gab. Diese Rettungsmittel sind ein Schiff oder die Flucht auf einen hohen Berg. Im Uebrigen bleiben die Geschichten der Völker, bei denen diese Ueberlieferung besteht, noch mehrere Jahrhunderte nach dem angeblichen Zeitpuncte der Fluth nicht nur dunkel, sondern auch völlig mythisch.

Die älteste schriftliche Urkunde die der grofsen Fluth gedenkt ist, wie Jedermann weifs, das Erste Buch des *Moses*, das vom sechsten bis neunten Capitel den Hergang derselben und die Errettung des *Noah* mit den Seinigen und mit einem Paare von jeder Thierart umständlich beschreibt. Dieser Erzählung ähnlich sind die Ueberlieferungen der Hindus vom *Manus* im Maha Bharata, und vom *Satjawratas* im Bhagawata Puranah, nur mit anderen Vorstellungen von der Gottheit ausgeschmückt. Auffallend ähnlich der Mosaischen Erzählung ist die Ueberlieferung der Assyrer vom *Sisuthros;* mehr abweichend davon sind die Sagen der Chineser von *Kung-kung* und *Yu*, der Griechen von *Ogyges* und *Deukalion* und anderer mehr [1]).

1) *Ph. Buttmann* über den Mythus der Sündfluth. Berlin 1812. 2. Ausg. 1819. — *Klaproth Asia polyglotta* u. Göttinger Anzeigen 1824. Nr. 85. S. 842.

Von Indien.

Frz. Bopp die Sündfluth nebst drei der wichtigsten Episoden des Maha-Bharata, aus der Ursprache (Sanscrit) übersetzt. Berlin 1829.

Von China.

Schenn-Yü-Bei-Dshenn Y. Inschrift des Yu. Uebers. von *J. v. Klaproth.* Halle 1811. — *K. Ritter* Erdkunde Th. 2. (n. A.) S. 158 f.

Von Ogyges.

Delisle Neue Welt- u. Völkergeschichte v. *Hissmann.* Alte Gesch. B. 1. S. 319.

Einige dieser Fluthen haben, selbst den davon vorhandenen Sagen zufolge, nur einzelne Gegenden betroffen. Von der Deukalionschen z. B. kann man dieses fast als historisch annehmen, wenigstens als in dem Volksglauben begründet. Von dieser sagt *Aristoteles* [1]) dafs sie nur Hellas betroffen habe, und dafs sie vom grofsen Anschwellen der Flüsse während eines regnigen Winters entstanden sey. Er setzt hinzu, dass solche ausserordentliche Winter-Witterung zwar nach gewissen Zeiträumen wiederkehren könne, aber doch nicht immer in derselben Gegend. Andere Fluthen hingegen stellt die Ueberlieferung als allgemeine dar, welche die ganze Erdoberfläche betroffen und alles Leben von derselben vertilgt haben sollen.

Dafs jeder solchen Sage irgend eine wahre, und zwar eine ungeheuere Begebenheit zum Grunde liege, daran zweifelt Niemand. Gestritten aber ist viel darüber worden: ob die Ueberlieferungen der verschiedenen Völker davon sämmtlich auf Eine und dieselbe Begebenheit bezogen werden müssen oder können, und ob, wenn dieses der Fall, die Fluth über die ganze Erde gegangen ist, oder ob sie nur irgend einen Theil derselben getroffen hat, und zwar denjenigen von welchem die Bevölkerung der übrigen Erdtheile wahrscheinlicherweise ausgegangen ist, und von welchem aus

Von Nordamerica.

Ebendaselbst — * und *W. Harmon Journal of Voyages and Travels in the Interior of North America etc. Andover in Vermont* 1820.

Vom Gr. Ocean.

Chamisso in *Kotzebue's* Reise Th. 3. S. 148. — * *Campbell Voy. round the World fr.* 1806 *to* 1812. daraus in N. allg. geogr. Ephem. B. 2. S. 150. — *Matthisson Narrative of a visit to Brasil etc. and the Sandwich Islands.* London 1815. — *Hertha* B. 4. S. 334.

1) *Meteorolog.* L. 1. c. 12.

daher die Ueberlieferung zu den Völkern auch der übrigen, vielleicht von der Fluth nicht getroffenen Theile der Erde übergegangen seyn kann?

Für den Zweck unserer Darstellung ist nur die Frage wichtig: ob die grofse Fluth Veränderungen auf die Gestalt der Erdoberfläche hervorgebracht hat? und ob diese sich aus Ueberlieferungen, aus historischen Denkmalen, oder aus Wahrnehmungen in der Natur auf irgend eine Art nachweisen lassen? Auch die blofsen Wahrnehmungen in der Natur, die hierauf hindeuten könnten, dürfen wir nicht unbeachtet lassen, so lange wir die Fluth selbst nicht blos für eine geologische Begebenheit, oder für eine mythische Darstellung, sondern vielmehr für eine Thatsache annehmen, von der wir durch wirkliche Ueberlieferungen Kenntnifs erhalten haben. Aus der näheren Erörterung dieser Frage an sich werden sich auch einige Folgerungen für oder gegen die Allgemeinheit der Fluth entwickeln lassen.

Die von der Fluth vorhandenen Ueberlieferungen gedenken keiner durch dieselbe hervorgebrachten Veränderungen in der Gestalt der Erdoberfläche; sie erwähnen nur der Vertilgung der Menschen und Thiere und scheinen anzunehmen, dafs nach dem Verlaufen der angeschwollenen Gewässer die Erde eben so gestaltet, eben so beschaffen, und so culturfähig gewesen sey wie vor der Fluth. Dieses kann man wenigstens um deswillen annehmen, weil die Sagen, die die Fluth und ihre Wirkungen mit lebhaften Farben und als eine ungeheuere, für das Menschengeschlecht so verderbliche als folgenreiche Begebenheit schildern, doch wohl grofser mit dem Wohnplatze dieses Geschlechtes dadurch vorgegangener Veränderungen erwähnt haben würden, — doch z. B. berichtet haben würden dafs die aus der Fluth geretteten Menschen eine ganz andere Erde als die ihnen vorher bekannt gewesene wiedergefunden hätten. Von der Gestalt

der Erde vor der Fluth aber berichten die Sagen auch nicht das Mindeste was zu einer Vergleichung mit der Beschaffenheit derselben nach der Fluth die Hand böte. Es läfst sich daher freilich wenig oder Nichts für oder wider den Glauben an Veränderungen durch die Fluth aus den alten Sagen nehmen, und wir möchten eben so wenig den Satz, dafs die Fluth Nichts verändert habe, damit unterstützen, dafs einige der Sagen allerdings gewisse seit der Fluth bekannte Theile oder Punkte der Erde so aufführen als ob sie bereits vor der Fluth in gleicher Beschaffenheit bestanden hätten. So nennt z. B. *Moses* den Euphrat als einen der Flüsse des Paradieses; die Sage von *Deukalion* nennt den Parnass als den Zufluchtsort der sich Rettenden und dergl. Aber man mag wohl bedenken, dafs die spätern Berichterstatter solcher Sagen eines Schauplatzes für die überlieferte Begebenheit bedurften, und dafs sie dazu die Gegenden nehmen mufsten die sie kannten, obgleich ihnen von der Gestalt und der Benennung dieser Gegenden in den Zeiten vor der Fluth, zuverlässig Nichts bekannt war. Aus diesem Allen schliefsen wir dafs von der Ueberlieferung kein Aufschlufs darüber zu erwarten ist, ob die grofse Fluth Veränderungen in der Gestalt der Erdoberfläche hervorgebracht hat. Wir wenden uns daher zu demjenigen was die Beobachtung der Natur hiervon enthüllen könnte.

Als die Geologie noch in der Kindheit war glaubte man in den Versteinerungen der organischen Wesen die keine natürlichen Bewohner des Wassers sind, die deutlichsten Beweise für grofse durch die Sündfluth verursachte Umwandelungen der Erdoberfläche gefunden zu haben. Diese Ansicht, so wenig haltbar sie sich jetzt zeigt, konnte bei dem damaligen Stande der Wissenschaft immer eher Anspruch auf Entschuldigung machen, als die ohne einen nur erträglichen Beweis von *Cuvier* hingestellte Behauptung, dafs durch

die allgemeine Fluth der Meeresboden in trocknes Land verwandelt worden sey, und das trockne Land, auf welchem das Menschengeschlecht von *Adam* bis *Lamech* gewandelt hatte, in den Boden der heutigen Oceane.

Seitdem man jene Ansicht verlassen hatte, was nun ungefähr hundert Jahre her seyn mag, ist von Seiten der Naturforscher der Sündfluth wenig mehr gedacht, und sie ist nur dann und wann zu geologischen Träumereien benutzt worden; die indessen immer ihre gründlichen Gegner gefunden haben.

Erst in der allerneuesten Zeit hat ein sehr wackerer und wissenschaftlicher Geolog, der Professor *Wilhelm Buckland* in Oxford, darzuthun versucht: dass man in gewissen Erscheinungen der Erdoberfläche die unverkennbaren Beweise einer allgemeinen, plötzlich eingetretenen, gewaltsamen und schnell vorübergegangenen Fluth erkennen müsse [1]). Die Wahrnehmung solcher Erscheinungen zieht den Gegenstand in den Kreis unserer Abhandlung und nöthigt uns sie zu beleuchten.

Zwei Erscheinungen vornehmlich sind es die *Buckland* für Wirkungen und Zeugen einer solchen Fluth annimmt; die eine liefern die Verhältnisse unter welchen sich fossile Thierknochen in Höhlen und im Gerölle finden; die andere findet er in der Bildung einer gewissen Art von Thälern, mit welcher die Anhäufung von losem Steingerölle und anderen Theilen des sogenannten aufgeschwemmten Landes in Verbindung steht.

Eine Höhle bei Kirkdale in Yorkshire [2]), die

1) * *W. Buckland Philosophical Geology of England and Wales.* London 1819. — * dessen *Vindiciae* geologicae. Oxoniae 1818. (Eine Inauguralschrift.)

2) *W. Buckland Account of an assemblage of fossil teeth and bones etc. etc. discovered in a cave at Kirkdale, Yorkshire etc.*

durch das Wegräumen des Bergschuttes und der Steine, die ihren Eingang vielleicht seit Jahrhunderten gesperrt hatten, vor einigen Jahren entdeckt wurde, zeigte folgende Erscheinungen. Die aus Kalkstein bestehenden Wände der hoch in einem Thale an der Wand eines niedrigen Berges liegenden Höhle, ihre Decke und ihr Boden waren mit Kalksinter besetzt und zum Theil überzogen. Der Boden der Höhle über dem auf solchem haftenden Kalksinter war mit einer gegen Einen Fuss hohen Masse von feiner Erde (augenscheinlich vertrocknetem Schlamme) bedeckt, in welcher man nicht den kleinsten Stein fand, und auf der Oberfläche dieser Masse hatte sich hie und da noch eine dünne Rinde von Kalksinter abgesetzt. Die Höhle war völlig trocken als man sie öffnete; sie hat die Form einer Gebirgsspalte die oben und unten geschlossen ist, und theilt sich in mehrere Aeste.

In dem Kalksinter der den felsigen Boden der Höhle unmittelbar überzieht, und in der darüber befindlichen Lage von Erde fand man Thierknochen in grosser Menge, zum Theil lose darin liegend, zum Theil durch Kalksinter zusammengekittet. Diese Knochen gehörten Thieren aus den Geschlechtern der Ochsen, Hirsche, Eichhörner, Wiesel, Kaninchen, Schweine u. a. m., auch einige Elephantenknochen sind darin gefunden worden. Die bei weitem gröfste

in Philos. Transact. 1822. B. 1. p. 171. dagegen schrieb *John Fleming* (ein Theolog) *Remarks illustrative of the influence of society on the distribution of British Animals, in Edinburgh philosoph. Journal Nr.* 22. — *Buckland* antwortete in demselben Journal Nr. 24. — dagegen wieder *Fleming the geological deluge* as interpreted by Bon *Cuvier* and Prof. *Buckland inconsistent with the testimony of Moses and the phenomena of Nature*, in demselben Journal. Vol. 14. S. 205.

Menge von Knochen aber gehörte der Hyäne und der Wasserratte.

Die meisten Knochen sind zerbrochen, und viele tragen Spuren an sich, welche darauf deuten dafs sie zernagt und mit Zähnen zerbissen worden sind.

Aufser den Knochen hat man in der Höhle auch Körper gefunden, die man für die natürlichen Ausleerungen der Hyäne erklärt hat, und welche die Veranlassung geworden sind, eine besondere Art von fossilen Ueberbleibseln des Thierreichs unter dem Nahmen der Koprolithen in die Versteinerungs-Lehre aufzunehmen.

Von diesen fossilen Ueberbleibseln an Knochen und Koprolithen fand man nichts über der Lage von Schlamm, und auch der diese Erdlage bedeckende Kalksinter war davon frei.

Aus diesen Wahrnehmungen zieht Herr *Buckland* folgende Schlüsse.

Es war eine Zeit in welcher die Höhle zwar schon bestand, aber nicht von Thieren besucht wurde, auch nicht überschwemmt war; denn sowohl die Wände als der Boden derselben sind unmittelbar mit Stalactiten überzogen ohne dafs Erde oder Sand sich zwischen dem Felsen und dem Sinter findet.

In einer folgenden Zeit wurde die Höhle von Hyänen besucht, und von diesen (welche gewöhnlich dergleichen Schlupfwinkel suchen) wurden, ihrer bekannten Gewohnheit nach, Thierleichen und Knochen hineingetragen und zermalmt; denn die Hyäne zermalmt Knochen wie der Hund. Die Sinterbildung dauerte während dieser Zeit fort; denn man findet nicht nur abgestofsene Stücke Sinter auf dem Boden der Höhle, sondern auch Knochen mit Sinter überzogen.

In der Folge wurde durch irgend eine natürliche Veranlassung Schlamm in die Höhle geführt; denn dieser bedeckt

den Boden Einen Fuſs hoch, und enthält unter und in sich Knochen.

Die Absetzung des Schlammes in der Höhle hörte nachher auf und erneuerte sich nicht wieder; denn die Oberfläche der Lage von Schlamm ist mit Kalksinter überzogen.

Nach der Zeit, in welcher der Schlamm abgesetzt worden war, wurde die Höhle nicht mehr von Hyänen besucht; denn auf der mit Sinter überzogenen Oberfläche des Schlammes fanden sich keine Knochen.

Diese sämmtlichen Folgerungs-Sätze geben wir Herrn *Buckland* ohne Bedenken zu; denn sie folgen allerdings ganz natürlich aus den Wahrnehmungen, und die Richtigkeit dieser darf man bei einem so kenntniſsvollen und geübten Beobachter nicht in Zweifel ziehen. Aber er schlieſst weiter:

Die natürliche Veranlassung zu Absetzung des Schlammes in der Höhle muſs ein schnell vorübergegangenes Naturereigniſs, und zwar eine Ueberschwemmung gewesen seyn; und endlich:

Diese Ueberschwemmung ist die allgemeine groſse Fluth und zwar die Noachische gewesen.

Buckland glaubt nämlich daſs die groſse Feinheit und Zartheit des in der Höhle gefundenen Schlammes, und die Abwesenheit alles Steingerölles in demselben nicht erlauben, ihn als herbeigeführt durch Landfluthen von oben herab zu betrachten, weil Fluthen dieser Art gewöhnlich reiſsend sind und auf den Boden zerstörend wirken. Vielmehr hält er dafür, daſs von einem im Thale zusammengelaufenen und bis zur Höhe der Höhle hinaufgestiegenen Wasser nur der obere, den feinsten Schlamm beigemengt enthaltende Theil, in die Höhle durch ihre untere dem Thale zugekehrte Oeffnung eingetreten seyn könne, und diesen feinen Schlamm ruhig auf ihrem Boden abgesetzt habe. Um dieses möglich

zu finden mufs aber *Buckland* allerdings die gänzliche Submersion des unterhalb der Höhle befindlichen Thales annehmen.

Wäre eine solche Ueberschwemmung das einzige Mittel, durch welches der feine Schlamm in die Höhle hätte gelangen können, so würde man auch diese Folgerung zugeben müssen. Allein es scheinen uns hierzu noch andere Mittel denkbar zu seyn. Fast alle Höhlen die man bis jetzt untersucht hat, haben die Gestalt von Spalten im festen Felsen, deren Wände bald weiter von einander abstehen, bald näher zusammentreten, bald sich berühren, so dass an Stellen wo dieses letztere der Fall ist die Spalten geschlossen sind, oder wenigstens für den ersten Blick geschlossen zu seyn scheinen. Manche dieser spaltenförmigen Höhlen schliefsen sich in ihren oberen Theilen ehe sie die Oberfläche der Erde erreichen; manche sind an der Oberfläche offen; viele endigen an derselben in enge Klüfte oder blofse Ritzen die man kaum oder gar nicht wahrnimmt, und die selbst durch geringe Veränderungen, welche die Oberfläche über ihrem Ausgehenden erleidet, bald geöffnet bald geschlossen oder verstopft werden können.

Die Höhle von Kirkdale ist nichts anders als eine Spalte im festen Kalkfels. Diese kann in der Zeit, in welcher die Thiere deren Gebeine man darin gefunden hat, in derselben ein und ausgingen, in ihren oberen Theilen schon so weit geschlossen gewesen seyn, dafs fast gar keine, oder doch nur sehr wenige erdige Theile, und zwar nur von der feinsten Art, in dieselbe eindringen konnten. Da indessen doch Wasser von obenher in die Höhle gelangen, wenn auch nur einsickern konnte, wie die Bildung des Tropfsteins an den Wänden und auf dem Boden beweist, so ist sehr wahrscheinlich dafs, besonders in der feuchten Jahreszeit, mit diesem Wasser auch schon einige erdige Theile in die Höhle dran-

gen und darin zu Boden fielen; aber der Aufenthalt der Thiere mag von diesen in der frühesten Zeit hinein geführten erdigen Theilen alle Spur vertilgt haben. Von der Zeit an aber, da die Thiere, wenigstens die gröfseren, nicht mehr in die Höhle kamen, entweder weil der Eingang derselben durch Schutt und Berggerölle allmählich oder auch plötzlich verengt und endlich ganz verschlossen wurde, oder weil es überhaupt keine solche in Höhlen lebende Thiere mehr in der umliegenden Gegend gab; — von dieser Zeit an konnte das Absetzen feiner Erdtheile auf ihrem Boden sich ungestört mehren, und an Zeit dazu hat es in der That nicht gemangelt, da der Zeitpunkt seit welchem in England die Hyänen aufgehört haben Elephantenknochen in Höhlen zu schleppen doch so ziemlich weit hinter der Entdeckungszeit der Höhle zurückliegt. Von der Zeit an, da die Höhle von den Hyänen verlassen wurde, rechnet aber *Buckland* den Anfang der ruhigen Anhäufung von Schlamm in derselben, worin wir auch ganz mit ihm einverstanden sind.

Auch der von *Buckland* selbst angeführte und von ihm besonders herausgehobene Umstand, dafs der Schlamm in der Höhle von der äufsersten Feinheit ist, und dafs man durchaus keine Rollkiesel darin findet, beweist viel eher für die Zuführung dieses feinen Schlammes durch Wasser das während eines sehr langen Zeitraumes durch enge Klüfte und Ritzen einsickert, als für die Einführung desselben durch eine plötzlich entstandene und schnell verlaufene Wasserfluth. Eine plötzlich hereinbrechende, und, wie *Buckland* will, schnell vorübergegangene Fluth würde sogar den Schlamm nicht haben absetzen können, oder würde ihn bei dem Rückzuge des Wassers aus der Höhle wieder herausgeschwemmt haben, wenn sie nicht vielleicht selbst die vorher offene Höhle durch angeschwemmten Schutt erst verschlossen hätte. Hätte sie aber vor dem Eingange der Höhle

eine solche Masse von Schutt und Gerölle angehäuft, daſs dieses dem eingefluthetem Wasser den Rückzug versperrt hätte, so würde sie gewiſs auch das Innere der Höhle wenigstens zum Theil mit solchen Schuttmassen erfüllt haben.

Unserer Ansicht nach ist der Eingang zur Höhle entweder zugleich mit der Katastrophe welche die alten Thiergeschlechter aus dem Norden vertrieben hat — wenn es überhaupt eine plötzliche Katastrophe war — oder wenigstens nach dem Zeitpuncte der Entfernung dieser Thierarten aus jenen Gegenden, allmählich verschüttet und geschlossen worden, und zwar durch die unter den Augen der Mitwelt vorgehenden gewöhnlichen und alltäglichen Wirkungen durch welche die Füſse der Berge mit dem Schutt und den Trümmern ihrer Abhänge, und diese Abhänge mit den Trümmern ihrer Gipfel sich bedecken.

Es ist unter den von *Buckland* in der Höhle von Kirkdale wahrgenommenen Erscheinungen eine, welche, dünkt uns, seiner Ansicht ganz besonders widerspricht; diese ist die groſse Menge von Gebeinen der Wasserratte die sich auf dem Boden der Höhle und in der denselben bedeckenden Lage von Erde gefunden haben. *Buckland* meint, die Hyänen möchten wohl auch diese Thierchen gefressen haben, führt auch Zeugnisse dafür an, daſs sie dergleichen fressen. Von den in dem Rachen der Hyänen zermalmten und in ihren Magen aufgelöſsten Wasserratten dürften indessen wohl wenig oder keine Gebeine unversehrt übrig geblieben seyn, sondern diese zarten Knöchelchen werden wohl sämmtlich durch die Verdauung in das sogenannte *Album graecum* verwandelt worden und jetzt in den Koprolithen verborgen seyn. *Buckland* scheint dieſs gefühlt, und diesen Einwurf befürchtet zu haben, und sagt daher, die in der Höhle (in ungeheurer Menge!) gefundenen Knochen von Wasserratten könnten wohl den Lippen der Hyänen entfallen seyn. Wie unnatürlich!

Es ist aber nicht einmal wahrscheinlich, daſs die Wasserratten in der von ihren gefährlichsten Feinden bewohnten und noch überdieſs trocknen Höhle sich in groſser Menge sollten eingefunden haben. Vielmehr muſs das Vorhandenseyn der Menge ihrer Gebeine darin ganz natürlich auf eine von der Bucklandischen völlig verschiedene Ansicht leiten. Die Wasserratte lebt dicht am und im Wasser; ihr Aufenthalt in der Höhle läſst daher vermuthen daſs während der Dauer desselben die Höhle nicht trocken war, sondern Wasser auf ihrem Boden enthielt, dagegen man mit *Buckland* wohl annehmen kann, daſs während der Zeit des Aufenthaltes der Hyänen in der Höhle dieselbe trocken, wenigstens gewiſs nur wenig feucht war. Hieraus darf man wohl ferner schlieſsen, daſs die zur Hyänenzeit offene, und diesen gröſseren Thieren mit ihrer Beute den Eingang gestattende Höhle zur Wasserrattenzeit nicht mehr offen war, weil sie sonst kein Wasser hätte enthalten können. Diese letzte Zeit nun muſs es gewesen seyn, während welcher sich der feine Schlamm aus dem eingesickerten und am Boden gesammelten Wasser niederschlug, und für diese Zeit wird man eine beträchtliche Reihe von Jahrhunderten nicht zu viel finden, wenn man erwägt, wie wenig erdeführendes Wasser in einen unterirdischen Felsenraum dringt, der nur durch die dünnsten Ritzen mit der Oberfläche in Verbindung steht. Da aber diese unbedeutenden Verbindungs-Canäle noch überdieſs durch gar mancherlei Wirkungen verstopft, insbesondere durch Tropfstein-Bildung endlich ganz verschlossen worden seyn können; so erklärt sich auch, daſs das Einsickern des erdeführenden Wassers und mit demselben das Absetzen von Schlamm nach einer gewissen Zeit ganz aufgehört haben kann, daſs sich zuletzt nur noch Sinter auf der Oberfläche des Schlammes gebildet hat, und daſs auch diese Bildung ihr Ende erreicht hat als alle Ritzen

völlig geschlossen waren und gar kein Wasser mehr bis zur Höhle durchdringen konnte.

Die Erscheinungen in der Höhle von Kirkdale möchten daher wohl bei weitem noch nicht als unverwerfliche Zeugen von Wirkungen einer allgemeinen Fluth auf die Erdoberfläche aufzustellen seyn.

Die zweite Erscheinung in welcher Professor *Buckland* die Wirkung einer allgemeinen, gewaltsamen und vorübergehenden (*violent and transient*) Fluth zu erkennen glaubt, ist die Bildung einer gewissen Art von Thälern, und die mit derselben in genauer Verbindung stehende grofse Verbreitung von Lagern von Geschieben, Grufs, Sand und Thon in ebenen und tiefliegenden Gegenden [1]).

Die von *Buckland* als Zeugen einer solchen Fluth aufgestellten Thäler sind diejenigen, in denen die Lager der Felsarten an beiden Wänden des Thales gleiches Streichen und Fallen halten, und zwar in der Art, dafs die Verlängerung der Lager der einen Seite des Thales bis zu den gleichartigen der gegenüberstehenden Seite jeden der beiden getrennten Theile eines jeden Lagers zu einem Ganzen gleicher Art vereinigen würde. Diese Erscheinung zeigt sich immer da, wo zu beiden Seiten eines Thales die Felslager eine wagerechte, oder eine der wagerechten ziemlich nahe kommende Lage (ein geringes Fallen) haben. Sie zeigt sich daher vornehmlich, ja fast allein, bei den ursprünglich wagerecht, und ohne Zweifel als Bodensatz von Flüssigem gebildeten Felslagern, die seit ihrer Ablagerung keine Verrückung erlitten haben. Es scheint dabei ein Stück aus den-

1) *W. Buckland On the Excavation of Valleys by diluvian action, as illustrated by a succession of Valleys which intersect the South Coast of Dorset and Devon;* in *Transactions of the Geological Society.* 2d Series V. 1. p. 95.

selben gleichsam ausgeschnitten und weggenommen worden, dadurch aber erst ein Thal entstanden zu seyn, so dafs zu beiden Seiten desselben die Durchschnitte der verschiedenen jetzt das Thal einschliefsenden Felslager entblöfst worden sind. Daher nennt *Buckland* die so beschaffenen Thäler Entblöfsungs-Thäler (*Valleys of Denudation*), ein allerdings sehr passender Ausdruck, der (nahmentlich von *Fleming*) mifsverstanden worden zu seyn scheint.

Wenn bei einer andern Art von Thälern die Schichten zu beiden Seiten, in Gedanken verlängert nicht aufeinander treffen, sondern nach oben oder unten gegeneinander geneigt, oder auch senkrecht gegeneinander überstehen, oder überhaupt auf einer Seite des Thales in ganz anderer Ordnung oder Richtung liegen als auf der andern; so hat man Grund die Bildung solcher Thäler einem Zerreifsen, oder überhaupt einer Bewegung, einem Verrücken welche die sie einschliefsenden Bergmassen erlitten haben, zuzuschreiben. Bei den Entblöfsungs-Thälern hingegen ist es ganz augenscheinlich, dafs die Berge zu beiden Seiten des Thales unverrückt geblieben sind, während nur zwischen ihnen feste Masse weggenommen worden ist.

Dieses Hinwegnehmen oder gleichsam Herausschneiden eines ganzen Stückes fester Gebirgsmasse aber trägt deutlich die Spuren der Art und Weise an sich, auf welche es bewirkt worden ist, nämlich durch strömende Flüssigkeit die von oben herab gewirkt, sich in einen Theil der festen Masse eine Furche gegraben, diese zum Flufsbette und endlich zum Thale erweitert, also das Thal wirklich ausgewaschen, ausgeschwemmt hat. Die Kennzeichen dieser Bildungsweise sind so entscheidend, dafs Niemand an der Wirklichkeit der letztern zweifelt. *Buckland*, diese Ueberzeugung theilend, glaubt nun, dafs es eben die von ihm angenommene allgemeine, gewaltsame und vorüber-

gehende Fluth gewesen sey, welche die Entblöfsungs-Thäler auf solche Weise hervorgebracht habe.

Dem widerstreitet jedoch sehr Vieles. Die gewaltsamste, die gröfste Masse Wassers fortwälzende Fluth, wenn sie nur vorübergehend gewesen wäre, würde nimmermehr vermocht haben, feste, zusammenhangende, auf ihrer Oberfläche eine Ebene bildende Felslager, selbst nur von der Dicke von zwanzig Fufs, durchzuschneiden und wegzuwaschen, vielweniger mehrere solcher Ein und mehr Hundert Fufs hoch übereinander aufgethürmte Massen. Doch giebt es Entblöfsungs-Thäler in Menge und in allen Gegenden der Erde, deren Seitenwände bis auf eine Höhe von mehren hundert Fufsen aus solchen Felslagern bestehen, und zwar aus den dichtesten, am wenigsten zerklüfteten Felsarten, wie z. B. Muschelkalk, Jurakalk, Quadersandstein und dergleichen. Wenngleich eine hohe und gewaltsam strömende Fluth im Stande ist Steinblöcke selbst von beträchtlicher Gröfse fortzuwälzen, so ist dazu doch erforderlich, dafs solche Blöcke zuvor ringsum abgelöfst worden oder dafs sie wenigstens nur mit so weicher und zerstörbarer Masse umgeben waren, welche die Fluth selbst auflösen und mit wegführen konnte. Eine feste Felsmasse aber, die der Fluth eine glatte Oberfläche zum Boden bietet, wird durch jene nimmermehr zerrissen werden. *Buckland's* gewaltsame und vorübergehende Fluth würde also von der Erdoberfläche höchstens die oberste vegetabilische Decke, und denjenigen Theil der darunter liegenden Steinmasse fortzuführen im Stande gewesen seyn, der schon vorher durch atmosphärische Einflüsse aufgelöset, zerbröckelt, oder wenigstens zerklüftet worden war.

Ferner würde eine solche allgemeine und vorübergehende Fluth ohne Unterschied Alles was ihr nicht widerstehen konnte von der festen Oberfläche weggewaschen haben,

und zwar in derjenigen geraden Richtung welche die Lage der Oberfläche ihr eben dargeboten hätte. Waren nun vor dem Eintritte dieser Fluth die Entblöfsungs-Thäler noch nicht vorhanden (was man doch annehmen mufs wenn man mit *Buckland* annimmt, dafs die Fluth sie erst gebildet hat), und waren folglich die Gipfel oder obersten Flächen der jetzt diese Thäler von einander scheidenden Berge und Höhen, zusammenhangende Theile einer ausgebreiteten Fläche; so mufste die Fluth auf dieser Fläche dahinströmen und dieselbe gleichförmig abfegen; und man hat durchaus keinen Grund, der Fluth nur einige bestimmte Richtungen oder Linien anzuweisen, in welchen sie Thäler auswaschen, und neben denselben andere Felsmassen die den weggeführten in Lage, Art und Festigkeit völlig gleich waren, unversehrt stehen lassen sollte.

Auch verträgt sich die geschlängelte Gestalt aller und insbesondere der Entblöfsungs-Thäler, das Zufallen anderer eben so geschlängelter Seitenthäler in dieselben, und überhaupt die in der That sehr zierliche dendritische Verästelung jedes ganzen Thalsystems, durchaus nicht mit der Vorstellung der Bildung solcher Formen durch eine gewaltsame und vorübergehende Fluth.

Fragen möchten wir auch: Gab es denn vor der Fluth gar keine solchen Thäler, und wo waren dann die Flüsse? Der untere Lauf aller Flüsse und Ströme geht durch Entblöfsungs-Thäler; die Thäler anderer Art findet man fast nur in und nahe an Gebirgen. Es mufs aber vor der Noachischen oder Bucklandischen Fluth doch wohl Thäler und Flüsse gegeben haben, da es Wasserratten gab; und die Erdoberfläche der antediluvianischen Zeit mufs im Wesentlichen der heutigen ganz ähnlich gewesen seyn, da viele Pflanzen und Thiere auf jener antediluvianischen Oberfläche gelebt, und da sogar die Hyänen jener Zeit genau die-

selbe Lebensweise, dieselben Gewohnheiten gehabt haben, wie wir in unserer Zeit sie noch an ihnen finden. Ja, die Höhle von Kirkdale, und besonders der Eingang durch welchen diese geologisch so wichtig gemachten Thiere in dieselbe gelangten, liegt ja selbst an der Wand eines Entblöfsungs-Thales, das nach *Buckland's* Ansicht vor der Fluth gar nicht dagewesen seyn könnte. Woher kamen denn solche Thäler vor der Fluth?

Höchstens dürfte man zugeben, dafs diese Fluth, wenn sie sich wirklich ereignet hat, sich nothwendig am heftigsten in die schon vorhandenen Thäler stürzen mufste, und dafs sie dabei allerdings zu einiger Vertiefung und Erweiterung derselben Etwas beitragen konnte. Wenn sie aber nur vorübergehend war, so wird dieses ein sehr Geringes gewesen seyn. Daher bedarf es immer noch einer Erklärung derjenigen Wirkungen, welche sowohl die ersten der Fluth zu Betten dienenden Thäler oder Thalfurchen hervorgebracht, als auch die Thäler zu einer Tiefe von vielen hundert Fufsen herab eingeschnitten haben. Genügt aber, wie wir überzeugt sind, eine gewaltsame und vorübergehende Fluth nicht zu Erklärung dieser Wirkungen, so liefern die Entblöfsungs-Thäler auch keinen Beweis für eine solche Fluth.

Mit der Thalbildung durch die allgemeine Fluth setzt *Buckland* auch die Anhäufung der grofsen Massen von Geschieben, Grufs, Sand und Thon, auf ebenen und niedrigen Gegenden in Verbindung, und läfst sie durch dieselben Wirkungen hervorbringen. Er nennt sie deshalb Diluvium, und unterscheidet sie von den noch jetzt täglich unter unseren Augen erfolgenden Ablagerungen ähnlicher Art durch unsere jetzigen fliefsenden Wasser (Alluvium); doch unterläfst er sichere Kennzeichen aufzustellen, mittelst derer diese beiden Arten von Anhäufungen da wo sie sich finden

erkannt und von einander unterschieden werden können. Allerdings ist es keine Frage: dafs diese lockeren Massen durch strömendes Wasser von den Höhen in die Tiefen geführt worden sind. Auch kann man ohne Bedenken annehmen — Alles deutet darauf — dafs ein grofser, ja der gröfste Theil dieser Massen aus den Stoffen besteht mit denen die jetzigen Entblöfsungs-Thäler vor ihrem Auswaschen angefüllt waren.

Doch auch an diesen Massen sind Kennzeichen wahrzunehmen, die durchaus nicht gestatten, ihre Bildung, ihr Herabführen von den höheren zu tieferen Puncten der Oberfläche, einer gewaltsamen und einer schnell vorübergehenden Ueberschwemmung zuzuschreiben. Viele sehr weit verbreitete und hochaufgeschichtete Lager solcher Geschiebe, die nach *Buckland's* Ansicht zum Diluvium gerechnet werden müfsten, sind nicht weit von den Orten weggeführt worden, an denen ihre Bestandtheile vormals feste Felslager bildeten. Bei mehreren kann man die unversehrt gebliebenen Theile der Lager denen sie entnommen sind, in der Entfernung von zwei bis drei geographischen Meilen auf das bestimmteste nachweisen. Wären diese Trümmer durch eine gewaltsame, schnell vorübergegangene Fluth an ihre jetzigen Lagerstätten geschwemmt worden, so würde diefs das Werk von Minuten, oder höchstens von Stunden gewesen seyn; und in solcher kurzen Zeit der Ueberfahrt würden die Bruchstücke das ohne Zweifel Eckige ihrer ursprünglichen Gestalt nicht verloren haben. Aber in solcher eckigen Form erscheinen sie nicht. Im Gegentheil findet man in den Geschieblagern des sogenannten Diluviums alle Stücke, die gröfsten wie die kleinsten, mehr oder weniger, ja oft vollkommen abgerundet. Völlig so findet man die Bruchstücke der festesten Felsarten, Granit, Porphyr, Kieselschiefer, Quarz in Geschieblagern, die nicht weiter

als zwei bis drei Meilen von ihrem Ursprunge entfernt sind. Man findet in diesen Lagern unter Millionen von Rollkieseln nicht Einen mit scharfen Ecken und Kanten. Ein solches Abschleifen und Abrunden der Bruchstücke der härtesten Steinarten kann blofs durch allmähliches Fortschieben auf dem Boden von Flüssen und Seen, und zwar während langer, sehr langer Zeiträume bewirkt werden; unmöglich durch schnell vorübergehende Fluthen, und man mufs annehmen, dafs solche Geschiebe nicht einmal Jahre, sondern Jahrhunderte lang und wohl noch länger fortgeschoben worden sind, ehe sie in so abgerundeter und abgeschliffener Gestalt ihre jetzigen Lagerstätten erreicht haben.

Noch ein Umstand widerspricht hierbei der Bucklandischen Ansicht. In den mächtigen Geschieblagern — seinem Diluvium — findet man Brocken von Einem Cubicfufs Gröfse mit Körnern wie Erbsen und Hanf ohne Ordnung durcheinander liegend. Bei einer gewaltsamen vorübergehenden Fluth würden die schwereren Stücke früher niedergefallen seyn als die leichteren, kleineren; jene würden zu unterst und dem Ursprungs-Orte zunächst, diese oben auf und in entferntere Gegenden zu liegen gekommen seyn. Ueberhaupt würde eine wilde, und noch dazu allgemeine Fluth die fortgeführten zertrümmerten Massen durcheinander geworfen und weit umher verbreitet haben. Aber man findet in den Geschieblagern nicht nur die Arten zusammenliegend die der nächsten Gebirgskette entsprechen; sondern es liegen sogar die verschiedenen Felsarten denjenigen einzelnen Theilen des nächsten Gebirges gegenüber, denen sie ehemals angehört haben müssen, weil man gerade nur dort ihres Gleichen noch in ungestörter Lage findet.

Endlich findet man diese Geschieblager auch in und vor solchen Thälern verbreitet, die keine Entblöfsungs-Thäler, und folglich selbst nach *Buckland's* Meinung nicht

durch die Fluth gebildet worden sind, — in Längenthälern, und in sogenannten Erhebungs-Thälern. Dagegen durchschneiden eine Menge von Entblöſsungs-Thälern — welche nach *Buckland's* Meinung die Fluth erst geschaffen hat — selbst solche Geschieblager. Daher müssen diese schon vor der Bildung der Entblöſsungs-Thäler abgesetzt gewesen seyn.

Noch einen wichtigen Einwand gegen *Buckland's* Theorie der Fluth und ihrer Wirkungen liefern die in seinem Diluvium sich findenden fossilen Knochen. Diese rühren bloſs von Landthieren her. Würde nicht eine allgemeine stürmische Fluth welche die Erde bis an die Berge, und folglich auch das Meer bedeckte, und die ganze Oberfläche zu einem allgemeinen Meere, höchstens mit einigen Inseln, gemacht hätte, auch Meerthiere mit gehoben, fortgerissen, und beim Verlaufen auf den Ebenen abgesetzt haben? Aber fossile Ueberbleibsel von Meergeschöpfen werden im sogenannten Diluvium nicht gefunden. — Und wo bleiben die Gebeine des zahlreichen Menschengeschlechts, welches die Noachische Fluth zerstörte. Fänden nirgends sich Anthropolithen; im Diluvium müſsten sie sich finden.

Indem wir noch auf dasjenige verweisen, was wir oben über die wahrscheinlichste Art der sehr allmählich, in langen, sehr langen Zeiträumen erfolgten Bildung der Entblössungs-Thäler durch den Wasserlauf geäuſsert haben; müssen wir aus diesem Allen schlieſsen, daſs auch in der Thalbildung und in der Anhäufung der Geschieblager durchaus kein Beweis zu finden ist für das Ereigniſs einer plötzlichen gewaltsamen, schnell vorübergegangenen, und — womit wir es hier eigentlich zu thun haben — allgemein über die ganze Erdoberfläche verbreiteten Fluth.

Da nun keine Ueberlieferungen bestehen über die Gestalt welche die Erdoberfläche vor der Fluth gehabt haben

soll, und da die wenigen von geognostischen Wahrnehmungen hergenommenen Beweise für Wirkungen einer solchen Fluth zu Veränderung der Oberfläche durchaus Nichts dafür beweisen; so können wir uns überhaupt nicht erlauben von Veränderungen zu reden, die durch ein solches Naturereignifs hervorgebracht worden seyen, man mag es als allgemein auf der ganzen Erdoberfläche verbreitet, oder als eine Begebenheit betrachten, die nur gewisse Landstriche, es sey gleichzeitig oder zu verschiedenen Zeiten, betroffen haben soll.

SCHLUSS.

Geologisches Ergebniss.

Ἀλλὰ διὰ τὸ γίγνεσθαι πᾶσαν τὴν φυσικὴν τὴν περὶ τὴν γῆν γένεσιν ἐκ προσαγωγῆς καὶ ἐν χρόνοις παμμήκεσι πρὸς τὴν ἡμετέραν ζωὴν, λανθάνει ταῦτα γιγνόμενα, καὶ πρότερον ὅλων τῶν ἐθνῶν ἀπώλειαι γίγνονται καὶ φθοραὶ πρὶν μνημονευθῆναι τὴν τούτων μεταβολὴν ἐξ ἀρχῆς εἰς τέλος.

Aristot. Meteorol. L. I. C. 14.

SCHLUSS.

Geologisches Ergebniss.

Die in diesem Versuche zusammengestellten Thatsachen, deren Zahl sehr leicht noch beträchtlich hätte vermehrt werden können, beweisen, dafs in dem Zeitraume, den die Ueberlieferung umfafst, mit allen Theilen der Erdoberfläche sichtbare, mehr oder weniger grofse Veränderungen vorgegangen sind, und noch immerfort vorgehen.

Die Veränderungen von denen das menschliche Geschlecht, zu allen Zeiten, in welche die auf unsere Zeit gekommenen Ueberlieferungen hinaufreichen, Zeuge gewesen ist, und noch jetzt ist, bestehen, wie wir gezeigt haben, vornehmlich in folgenden:

Umsichgreifen des Meeres und allmähliche Zerstörung der Festländer und Inseln an ihren Ufern, auch Vernichtung ganzer Inseln.

Zerstörung der über die Meeresfläche emporragenden festen Theile der Erdoberfläche durch die Einwirkung der Luft und des Wassers, und dadurch bewirktes Herabführen der festen Bestandtheile von höheren in niedrigere Gegenden und auf den Grund der Meere; wodurch die Berge und Höhen erniedrigt, ihre Ab-

hänge verflächt, die Thäler erweitert und vertieft, die sogenannten Deltas an den Mündungen der Ströme und die Flachländer um die Ufer der Meere gebildet werden, auch der Boden des Meeres selbst erhöhet wird.

Veränderungen im Laufe der Flüsse und Ströme, und gewaltsame Durchbrüche durch natürliche Dämme; Veränderungen in der Form der Landseen und Thäler, welche durch grofse aufserordentliche Wasserfluthen gewaltsam bewirkt werden.

Einstürzen und Herabgleiten von Felsen und Bergwänden, wodurch ebenfalls die Gestalt der Thäler, Flüsse, Landseen, auch der Meeresküsten verändert werden kann, manche Landseen, ganz oder zum Theil ausgefüllt werden, und der Boden derselben erhöhet wird.

Anhäufen des Sandes an einigen, Wegführen desselben von anderen Stellen der Erdoberfläche, und von dem Boden der Meere, wodurch die sandigen Niederungen am Meere, die Dünen und die Sandwüsten im Innern der Länder gebildet werden.

Bedeckung des trocknen Landes sowohl als des Meeresgrundes mit Ausflüssen und Auswürfen steiniger, theils geschmolzener theils starrer Massen aus dem Innern der Erde durch die Mündungen der Vulcane, wodurch der Boden des trocknen Landes oder auch des Meeres erhöhet wird, ja ganze Berge und Inseln gebildet werden.

Einsinken des festen Bodens, wodurch Vertiefungen und Landseen entstehen.

Erhebung des Bodens von innen heraus, wodurch ebenfalls Berge, oder im Meere, in Seen und Flüssen Inseln entstehen, oft auch ganze Strecken Landes in eine höhere Lage gebracht werden.

Erhöhung des Meeresgrundes und Bildung neuer Inseln und Klippen durch den Bau der Corallen-Thiere.

Dafs alle hier genannten Wirkungen in allen Theilen der Erdoberfläche und zu allen Zeiten erfolgt sind, — zum Theil in gar nicht kleinem Maasstabe erfolgt sind, — und noch jetzt unter unseren Augen erfolgen; davon sind, wie in diesem Versuche zu zeigen man sich bemüht hat, geschichtlich bewahrheitete Fälle in nicht geringer Menge vorhanden. In allen diesen Fällen aber haben sich nur diejenigen Kräfte wirksam gezeigt, aus denen wir alle übrigen Natur-Erscheinungen hervorgehen sehen, deren nächste Ursachen dem Naturforscher nicht unbekannt sondern ihm wenigstens bis zu gewissen Gränzen erklärbar sind, und in denen sich wenigstens nichts Abweichendes von und nichts Widersprechendes gegen den Gang wahrnehmen läfst, den alle übrigen Naturerscheinungen nehmen. Alle diese Ereignisse haben ferner stets nur gewisse mehr oder weniger ausgedehnte Theile der Erdoberfläche getroffen, und von keiner einzigen von allen oben aufgeführten die Gestalt der Oberfläche abändernden Wirkungen ist bekannt worden, dafs sie sich plötzlich und zu gleicher Zeit über die ganze Oberfläche der Erde erstreckt hätte.

Die auf jenen verschiedenen Wegen hervorgebrachten Veränderungen — soweit wir sie durch Ueberlieferung kennen, und nicht blofs durch Anwendung von Aehnlichkeiten muthmafsen — erscheinen in Beziehung auf die ganze Erdoberfläche allerdings nur klein. Bezieht man sie auf den Zeitraum, der die uns jetzt zugänglichen Nachrichten von früherer Gestaltung der Erdoberfläche umfafst; so findet man, dafs die Gestalt der Länder, der Höhen und Tiefen, der Meere, Landseen u. s. w. im Ganzen äufserst wenig — man kann fast sagen, so gut wie gar nicht — verschieden ist von derjenigen, die sie in dem Zeitpuncte hatten, bis zu welchem unsere Ueberlieferungen hinaufreichen. Aber der

Zeitraum, der zwischen dem dunkelsten Anfange dieser Ueberlieferungen und unserm Jahrhunderte liegt, ist in der That noch nicht grofs zu nennen. Nur für einen kleinen Theil der Erdoberfläche, für das westliche Asien und für die classischen Umgebungen der Osthälfte des mittelländischen Meeres umfafst er höchstens dreitausend Jahre und kaum soviel. Für die übrigen Theile von Europa und Asia ist er schon um wenigstens tausend Jahre kürzer, und für das mittägliche Africa und ganz America umfafst er nur wenige Jahrhunderte.

Dagegen beweisen viele und wichtige Wahrnehmungen, — von denen die Verhältnisse der sich in den jüngsten Erd- und Felsschichten findenden Ueberreste organischer Wesen der Vorzeit ein Beispiel abgeben mögen, — dafs das Wesentliche der Erdoberfläche oder Erdrinde, aller äufseren Veränderungen ungeachtet, lange, sehr lange Zeit vor diesen dreitausend Jahren, wenn auch nicht von ganz gleicher, doch von sehr ähnlicher Gestalt, aber unfehlbar von ganz gleicher Natur und Beschaffenheit gewesen seyn mufs, wie man dieselbe noch jetzt findet. Daraus folgt, dafs die mit derselben vorgegangenen Veränderungen nur die äufsere Gestalt dieser äufsersten Erdrinde, die Umrisse der Länder und Inseln (den Grundrifs oder wagerechten Durchschnitt der Oberfläche), und die Umrisse der Höhen und Tiefen (den senkrechten Durchschnitt) betroffen haben, nicht aber die innere Beschaffenheit.

Erkennen wir nun die deutlichsten Spuren davon, dafs in dem zwischen der anscheinend ersten Ausbildung dieser im Wesentlichen unverändert gebliebenen, und nur in der Gestalt einzelner Theile seit dreitausend Jahren hie und da veränderten Erdrinde, und dem Zeitpuncte da das menschliche Geschlecht — so viel wir nehmlich wissen — zuerst angefangen hat, Etwas von solchen Veränderungen wahrzunehmen, inneliegenden Zeitraume, dessen Gröfse zu ermes-

sen wir keine Mittel haben, — dafs in diesem Zeitraume ebenfalls schon Veränderungen vorgegangen seyn müssen, die den uns selbst wahrnehmbaren vollkommen gleich sind: wie z. B. die Deltabildung, das Ansetzen von Land, das Zerstören der Küsten, die Erhebung und das Einsinken des Bodens u. s. w.; so werden wir uns genöthigt finden, den Theil dieser Erscheinungen, von welchem wir selbst Zeugen sind, nur als eine Fortsetzung der schon früher eingetretenen und durch einen langen Zeitraum thätig gewesenen Wirkungen ganz gleicher Ursachen zu betrachten.

Da aber der Theil dieser Erscheinungen, den unsere Gattung während dreitausend Jahren selbst beobachtet hat, im Verhältnisse zum Ganzen der Erdoberfläche so klein ist, und die vor Augen liegenden Spuren derselben Wirkungen aus noch früherer Zeit Veränderungen zeigen, die im Verhältnisse zu den ersteren sehr grofs und selbst im Verhältnisse zum Ganzen gar nicht klein sind; so darf man wohl nicht anstehen zu behaupten, dafs jenen dreitausend Jahren ein aufserordentlich viel gröfserer Zeitraum vorausgegangen seyn mufs, während dessen immerfort gleiche Veränderungen mit der Gestalt der Länder und Inseln, der Flüsse und Seen, der Höhen und Tiefen vorgeschritten sind, und zwar immerfort durch dieselben Ursachen hervorgebracht, welche sie noch heutzutage bewirken; und ohne dafs die eigenthümliche innere Natur und Beschaffenheit der Erde, und die auf dieselbe wirkenden Naturkräfte die mindeste Veränderung erlitten haben.

Die Veränderungen selbst ereignen sich, wie oben gezeigt worden ist, zum Theil allmählich und gleichsam unmerklich, oder so langsam, dafs sie erst nach Verflufs eines mehr oder weniger langen Zeitraumes wahrgenommen werden können, wie die allmählichen Anschwemmungen, die Deltabildung, das Anwachsen des Landes an niedrigen Küsten, die Dünenbildung, das Anhäufen des Sandes am

Meeresboden, das Auswaschen der Thäler u. s. w. Oder sie ereignen sich plötzlich, wie die von aufserordentlichen Fluthen verursachten Durchbrüche, die Berg- und Erdfälle, die durch vulcanische Ausbrüche bewirkten Ueberschüttungen, das Einsinken und Erheben des Bodens durch Erdbeben. Aber bei der einen sowohl als bei der andern Art, so auffallend auch diese gegen jene erscheint, wirken immer dieselben Kräfte, die wir als die Triebfedern aller Erscheinungen in der ganzen Natur erkennen.

Lassen wir diese Erscheinungen beider Arten in Beziehung auf die uns bekannten Naturkräfte, die wir als die Ursachen derselben betrachten dürfen, uns zu Wegweisern dienen in dem Gebiete der Geschichte der Erdoberfläche, und zwar so, dafs wir unsere Forschung darüber bei den Erscheinungen der neuesten Zeit und ihren Wirkungen auf die Gestalt der Erdoberfläche beginnen, und von da den Weg Schritt vor Schritt der Vorzeit entgegen verfolgen; so werden wir ungefähr zu folgenden bald mehr bald weniger sicher begründeten Ergebnissen geführt werden.

Die Umrisse der Länder, d. i. die Gestalt ihrer Meeresufer, verändern sich unter unseren Augen, und die Ueberlieferung berichtet uns aus allen Zeiten Veränderungen die mit denselben vorgegangen sind. Hervorragungen sind verschwunden, Busen sind entstanden, zusammenhangende Theile des Landes sind durch Arme des Meeres getrennt, getrennt gewesene sind durch Landansatz verbunden worden. Inseln sind entstanden und verschwunden, Flüsse haben ihren Lauf geändert, Thäler und Seen sind verschüttet worden. Da dieses immer geschieht und während einiger tausend Jahre geschehen ist, so darf man mit Zuversicht behaupten, dafs die Länder und Inseln der Vorzeit eine von der heutigen mehr oder weniger verschiedene Gestalt gehabt haben müssen.

Folgen wir auf den von uns aus diesem Gesichtspuncte

näher erforschten Theilen der Erdoberfläche den Spuren dieser Veränderungen auch bis zu solchen Puncten, von deren früherer Beschaffenheit zwar die Ueberlieferung Nichts berichtet, an denen wir aber unwiderlegliche Beweise davon erkennen, dafs dieselben Ursachen, die wir selbst Veränderungen von ähnlichem oder gleichem Erfolge hervorbringen gesehen haben, dasselbe, und zwar auf ganz gleiche Weise, an Puncten über welche uns keine Ueberlieferung Aufschlufs giebt, bewirkt haben; und dafs das, was wir selbst davon noch wahrnehmen, nur die Fortsetzung des frühern dort statt gefundenen Anfanges ist; so können wir wenigstens Andeutungen für die Gestalt der Umrisse herausfinden, welche die Länder und Inseln in dem Zeitpuncte des Anfanges der von uns für neu erkannten Bildungen gehabt haben. Einige Beispiele werden diesen Satz erläutern. Die Ueberlieferung berichtet uns, wie viel in dem Laufe einer gewissen Zahl von Jahrhunderten der Ansatz neuen Landes um die Mündungen des Nil, wie viel die Erhöhung des Bodens in dem Thale dieses Stromes betragen hat. Nun finden wir, dafs der von Sand oder Schlamm gebildete Theil des Nilthales sich tiefer in das Land hinein und weit über den Punct hinaus erstreckt, den die älteste Ueberlieferung als den äufsersten gekannt hat. Wir dürfen daher ohne Verwegenheit schliefsen, dafs die neue Bildung, von der die Geschichte Bericht giebt, nur die jüngste Fortsetzung eines in weit früherer Zeit angefangenen und ununterbrochen fortgeschrittenen Herganges ist. Wir verfolgen die unverkennbaren Spuren desselben landeinwärts, und finden in den Felswänden die das von einem flachen Schlammboden bedeckte Thal des Nils einschliefsen, die Ufer eines uralten Meerbusens, in welchem sich im langen Laufe der Zeit das fruchtbare Unterägypten vom Grunde des Meeres bis über seine Oberfläche erhoben hat. Diese Geschichte des Landes ist nicht kecke Muthmafsung, sondern sie

ist von der an die Ueberlieferung treulich angeknüpften Beobachtung der Natur folgerecht abgeleitet und so zuverlässig als der Bericht des glaubwürdigsten Augenzeugen. Wir haben einen von Augenzeugen erstatteten treuen Bericht davon, dafs der Monte Nuovo bei Pozzuoli durch einen vulcanischen Ausbruch in zwei Tagen aufgeworfen worden ist. Die Gegend um ihn her ist unaufhörlich vulcanischen Ausbrüchen und Erdbeben unterworfen, und wir sehen in eine Reihe gestellt mehrere jenem neuen Berge in Gestalt und Masse völlig ähnliche, dagegen von Bergen anderer Art völlig verschiedene Berge und Hügel. Von der Entstehung dieser letzteren giebt keine Ueberlieferung Bericht; dennoch aber dürfen wir auch hier, ohne Wagnifs mit voller Sicherheit behaupten dafs diese Berge und Hügel auf keine andere Weise entstanden seyn können als jener neue Berg, den wir haben werden sehen. So wie hier, bei der Landbildung am Nil und bei der Bergbildung in den brennenden Feldern Campaniens, können wir die Erzeugnisse des Vorschreitens neuer Bildung oder Umwandelung, obgleich die Ueberlieferung von denselben schweigt, denen die unter unseren Augen hervorgebracht werden vollkommen ähnlich überall erkennen, und sie auf grofse Erstreckungen verfolgen, ehe wir auf Erscheinungen stofsen, bei denen alle auf Ueberlieferung zu bauenden Schlufsfolgen nicht mehr zulässig sind, und zu deren Erklärung blofs die natürliche Beschaffenheit den Schlüssel liefern kann.

Bei jenen durch die neuesten Umwandelungen hervorgebrachten Gebilden thut sich oft noch ein besonderer Umstand hervor, der den Beweis liefert, dafs dieselben, wenn auch die Ueberlieferung von ihnen schweigt, doch nur der Anfang von der der Ueberlieferung bekannten Fortsetzung derselben sind. Dieser besteht darin, dafs in der Masse dieser neueren Gebilde fremdartige Gegenstände begraben liegen, wie sie auch die neueste Zeit hervorbringt: Organische Natur-

körper und Bruchstücke von Naturkörpern von völlig gleicher Art, mit denen die wir um uns her leben und wachsen sehen, und selbst Werke der Menschenhand, die für ein unserer Zeit ähnliches Wirken unserer Gattung in grauer Vorzeit zeugen.

Auf solche Wahrnehmungen, auf solche unverkennbare Aehnlichkeiten der Erzeugnisse oder Ergebnisse uns unbekannter Thatsachen mit den uns bekannten, von uns selbst wahrgenommenen uns stützend, vermögen wir die Stellen zu bezeichnen wo Ströme und Flüsse ihre Betten geändert, wo sie Durchbrüche natürlicher Dämme bewirkt haben, wo Seen ausgetrocknet sind, und dergleichen mehr, ohne dafs Ueberlieferung uns davon Bericht giebt; indem wir an anderen Puncten von gleicher Beschaffenheit genau dieselben Erfolge unter unseren Augen hervorgebracht gesehen, oder durch zuverlässige Ueberlieferung vernommen haben.

Gehen wir einen Schritt weiter, so stofsen wir freilich bald auf Erscheinungen, die nicht nur durch keine Ueberlieferung erklärt werden, sondern auf welche auch Wahrnehmungen von ähnlichen an anderen Puncten sichtbar thätigen Wirkungen entweder gar nicht, oder doch nur sehr unvollständig angewendet werden können. Indessen werden wir selbst bei diesen auf Spuren geleitet, die auf eine innige Verbindung der bekannten Wirkungen mit den mehr verborgenen deuten, und oft ein sehr helles Licht über die letzteren verbreiten.

Solche Erscheinungen bieten uns die festen Felsmassen, in denen zahllose Ueberbleibsel von organischen Wesen und zwar vornehmlich von Geschöpfen, die blofs im Wasser und gröfstentheils blofs im Meere leben, begraben liegen, und zum Theile selbst ganz in die Steinart verwandelt sind, die sie umschliefst. Wir finden diese festen Fels- und Steinarten, die durch ihre Anfüllung mit Ueberbleibseln von Bewohnern des Meeres sowohl, als durch ihre

Form- und Lagerungs-Verhältnisse sich unverkennbar als ehemalige Bodensätze des Meeres darstellen, auf dem trocknen Lande, in allen Gegenden der Erdoberfläche, über grofse Landstriche verbreitet, auf Anhöhen und selbst auf sehr hohen Bergen, weit vom Meere entfernt, und an Puncten die das Meer schon vor Jahrtausenden verlassen haben mufs.

Von der Bildung dieser Steinmassen ist keine Ueberlieferung bis zu uns gedrungen; aber man hat das Entstehen ganz ähnlicher Gebilde auch in der neuesten Zeit, an einigen noch jetzt vom Meere bedeckten Puncten der Erdoberfläche, auf dem Grunde des Meeres wirklich beobachtet. Hätten wir für diese Thatsache auch nur die einzige von *Donati* im Adriatischen Meere gemachte Wahrnehmung, so müfste diese uns schon genügen, um auf einen gleichartigen Hergang auf dem Grunde aller Meere zu schliefsen, denn die Natur der Sache erlaubt nicht nur, sie gebietet sogar diese Folgerung. Wir wissen dafs der Ocean und alle Binnenmeere mit unzähligen Bewohnern angefüllt sind; und zwar zum grofsen Theile mit Bewohnern deren an sich zarter Körper mit einer steinartigen Hülle umgeben ist, die der Zerstörung durch die Zeit kräftiger widersteht als jede andere organische Masse. Wir wissen dafs diese lebenden Wesen sich vermehren und absterben, und dafs ihre todten Ueberbleibsel den Grund des Meeres in unzählbarer Menge bedecken und sich auf demselben anhäufen müssen von Geschlecht zu Geschlecht, von Jahrhundert zu Jahrhundert. Wir wissen dafs allen Flüssigkeiten, und nahmentlich dem Wasser die Fähigkeit inwohnt, feste Stoffe aufzulösen, in sich aufzunehmen und die Bildung neuer fester Körper zu befördern. Daher dürfen wir keinen Augenblick zweifeln, dafs die grofsen Massen von Ueberbleibseln der Meerthiere auf dem Grunde der Meere, durchdrungen vom Wasser derselben, von diesem angegriffen, theilweise aufgelöfst, von den durch die Flüsse in das Meer geführten und von dem

Meere selbst aufgelöfst gehaltenen erdigen Theilen und Salzen durchdrungen und umwickelt, unter dem gewaltigen Drucke der über ihnen stehenden hie und da mehrere tausend Fufs hohen Wassersäulen, endlich vielleicht unter Mitwirkung der innern Hitze des Erdballs, zu festen Steinmassen vereinigt werden, in denen, bei der in grofsen Tiefen im Allgemeinen herrschenden Ruhe, und bei der nur unvollkommen statt findenden Auflösung der härtesten Theile, sich diese Geschöpfe, oder wenigstens die Formen und Abdrücke derselben, als Stein erhalten können und werden.

Wir dürfen daher als ausgemacht annehmen dafs der Versteinerungsprocefs auf dem Grunde des Meeres, wenn auch nicht überall, doch gewifs auf sehr vielen und weitverbreiteten Theilen desselben, jetzt und immer eben so vorschreitet, wie er in der Zeit vorgegangen ist in der die Steinlager gebildet wurden, die wir mit Meergeschöpfen angefüllt, jetzt auf dem trocknen Lande sehen; und dafs auf dem jetzigen Meeresgrunde eben solche versteinerungsreiche Lager von Felsart gebildet werden wie die nurerwähnten sind. Die Felslager des trocknen Landes, welche Versteinerungen der organischen Schöpfung enthalten sind zum grofsen Theile nicht blofs mechanische Bodensätze von Thon, Sand und Schlamm, sondern wirklich chemisch sogar hie und da krystallinisch gebildete Massen. Dieser Umstand aber giebt durchaus keinen Grund ab, ihre Bildung anderen Wirkungen zuzuschreiben als die welche auch auf dem Grunde unserer jetzigen Meere vorgehen können; denn es läfst sich keine Ursache ersinnen, welche hinderte dafs auch auf dem Grunde der jetzigen Meere wahrhaft oder mit mechanischen Erzeugnissen gemischte chemische Steinbildung erfolgen könne.

Vielmehr zeugt Alles nicht nur für die gröfste Aehnlichkeit, sondern selbst für die fast vollkommene Gleichheit der Natur unserer heutigen Meere mit der des alten Mee-

res, das die jetzt auf dem trocknen Lande liegenden Bodensätze auf seinem Grunde enthalten hat. Die Geschöpfe deren Ueberbleibsel man in diesen letzteren findet, zeigen — wenn auch nicht in allen Kennzeichen der einzelnen Arten übereinstimmend — doch im Wesentlichen ihres Baues, und in den Kennzeichen ihrer Geschlechter, Ordnungen und Classen, die gröfste Uebereinstimmung mit den jetzt lebenden Bewohnern der Meere. Wir finden sie in den trocknen Felslagern nach ihren Familien eben so vertheilt wie in den jetzigen Meeren; wir finden diejenigen Geschlechter oder Familien, die jetzt an festen Puncten, an Felsen befestigt zu leben pflegen, eben so in ganze Bänke vereinigt als Versteinerungen in den Gebirgslagern, aufgethürmt in vielen Geschlechtsfolgen, die grofse Zeiträume hindurch ungestört bestanden haben müssen. Wir müssen daher durchaus zugeben, dafs in der entferntesten Vorzeit diesen Geschöpfen die gleichen Bedingungen ihres Daseyns geworden seyn müssen, welche den ihnen gleichartigen Wesen in unserer Zeit werden; dafs folglich die Natur und Beschaffenheit der Meere in denen sie gelebt haben dieselbe gewesen seyn mufs, welche die Meere unserer Zeit zeigen; und dafs endlich in jener entfernten Vorzeit dieselben Naturkräfte, und ganz in derselben Weise gewirkt haben müssen, wie wir sie noch jetzt überall wirken sehen.

Ueber den Umstand, dafs sich in den versteinerten Ueberbleibseln auch Unähnlichkeiten und Abweichungen von den Erzeugnissen der jetzt bestehenden organischen Welt zeigen, dafs sich nicht nur Arten sondern auch ganze Geschlechter unter jenen finden, die in dieser zu mangeln scheinen; so wie über die Frage: ob sich hieraus auf wesentliche Verschiedenheit der Natur der ehemaligen Meere von der der heutigen schliefsen lasse? werden wir uns weiter unten erklären.

Die wichtigste Frage für unsere Untersuchung aber,

die sich bei dieser Erscheinung aufdringt, ist die: durch welche Ereignisse ist eine Veränderung der Gestalt der Erdoberfläche möglich geworden, mit der nicht nur dem Meere entweder andere als die von demselben früher innegehabten Plätze angewiesen worden sind, oder dasselbe doch auf einen kleineren Raum beschränkt worden ist; sondern durch welche auch Theile seines ehemaligen Grundes bis zu mehreren tausend Fufs nicht nur über den Grund, sondern sogar über die Fläche des jetzigen Meeres erhoben worden sind?

Die Lösung dieses Räthsels hat die Geologen früherer Zeit in die gröfste Verlegenheit gesetzt, da ihnen die Wahrnehmung einer Erscheinung entgangen war, die den besten Schlüssel zu dieser auf vielfache Weise vergebens versuchten Auflösung liefert, welcher ebenfalls durch Beobachtung von ganz gewöhnlichen, wenigstens sehr häufig vorkommenden Wirkungen immerfort und noch jetzt thätiger Naturkräfte geboten, und mit Hülfe der Ueberlieferung gefunden worden ist. Dieses Schlüssels entbehrend sahen die älteren Geologen sich genöthigt Erscheinungen und Wirkungen vorauszusetzen, von denen selbst unsere in der letzten Zeit durch die gröfsten Entdeckungen mancher lange verborgen gebliebenen Naturkräfte bereicherte und in hohem Grade vervollkommnete Naturlehre sich keinen Begriff machen kann; und Kräfte hervorzurufen, deren Daseyn anzunehmen keine Beobachtung und Erfahrung berechtigte; da doch die Erfahrung und die Wahrnehmung von Thatsachen allein uns zur Kenntnifs der Natur führt, und allein uns den Weg zur Erklärung solcher Erscheinungen zeigen kann, die wir nicht unmittelbar aus den sie bewirkenden Ursachen hervorgehen sehen. Aus der vermeinten Nothwendigkeit ein Weltmeer anzunehmen, das über der Erdoberfläche höher gestanden hätte als die höchsten jetzt versteinerte Meergeschöpfe enthaltenden Puncte über der Meeresfläche liegen; und aus der wieder hieraus folgenden

Nothwendigkeit, die Frage zu beantworten, wohin die ungeheuere Wassermasse dieses fast die höchsten unserer jetzt bekannten Bergketten überfluthenden Weltmeeres gekommen seyn könne? gegen welche die Wassermenge der heutigen Meere zu einer unbedeutenden Gröfse herabsinkt; aus diesen erfundenen Räthseln und dem Bestreben sie aufzulösen entstanden die vielen künstlichen, mehr oder weniger sinnreichen, oft aber auch abentheuerlichen geologischen Muthmafsungen und sogenannten Theorien der Erde. Einige derselben, so wenig haltbar sie jetzt dastehen, flöfsen immer hohe Achtung für den Geist ihrer Erfinder ein, die nicht verdienen, dafs man ihrer spotte, da sie ihre besten Geisteskräfte aufgeboten haben um, über die ihnen ohne ihre Schuld abgehende Erfahrung hinaus, durch mühsame Forschung nach unbekannten Naturgesetzen sich der Wahrheit zu nähern. Wenn gleich diese auf dem von ihnen betretenen Wege nicht zu finden war, so haben doch die meisten dieser Forscher das grofse und dankbar anzuerkennende Verdienst, eine Menge von wirklichen und wichtigen Thatsachen gesammelt und an das Licht gebracht zu haben, die ihren Nachfolgern weit leichter, ja vielleicht erst möglich machten, auf dem Wege der Erfahrung dem Ziele näher zu kommen.

Ein Theil dieser, sowohl aus den Ueberlieferungen älterer Zeit gesammelten, als auch erst in der allerneuesten wahrgenommenen Thatsachen hat endlich auch dahin geführt, in bekannten und noch jetzt thätigen Naturkräften die Wirkungen zu erkennen durch welche die mit versteinerten Meergeschöpfen angefüllten, ja oft ganz aus solchen bestehenden festen Felslager aus der Tiefe der Oceane auf die zum Theil sehr hohen Puncte auf denen man sie jetzt findet, versetzt worden sind.

Die häufig, zu allen Zeiten und an mehreren Puncten der Erdoberfläche wahrgenommene, durch Erdbeben und

Vulcane bewirkte Emporhebung des festen Bodens auf mehr oder minder grofsen Flächenräumen erklärt vollkommen diese gröfste, auffallendeste und gewifs merkwürdigste Art aller Veränderungen welche die Erdoberfläche betroffen haben.

Man hat diese Erscheinung so wie das Gegentheil davon, das Einsinken des Bodens, in sehr grofsem Maasstabe — wenigstens in Hinsicht auf wagerechte Erstreckung — selbst in der neuesten Zeit wahrzunehmen Gelegenheit gehabt. Für die erste giebt die bei dem Erdbeben vom J. 1822 erfolgte Erhebung der Küste von Chili auf eine Länge von Einhundert englischen Meilen ein grofses Beispiel, für die letztere das Einsinken einer Felsenreihe von Lissabon bis Mogador bei dem Erdbeben vom Jahre 1755. Wir wissen jetzt wie grofs in dieser Art sich zu äufsern die Wirkungen der Erdbeben seyn können, aber wir können darum noch nicht behaupten die höchste Ausdehnung, den höchsten Punct dieser Kraft zu kennen. Daher darf die Gröfse der Erscheinungen die wir mit dieser Wirkung erklären wollen, uns nicht abschrecken diese Erklärung zu Hülfe zu nehmen, auf welche wir durch so augenscheinliche Umstände hingewiesen werden. Die vornehmsten Beweise dafür, dafs durch Erhebung des Bodens von innen heraus die gröfsten Veränderungen in der Gestalt der Erdoberfläche hervorgebracht werden können sind folgende.

Die Erdbeben, die das Mittel sind den festen Boden zu erheben und zu versenken, äufsern ihre Wirkung — sobald diese überhaupt auf gröfsere Landstriche ausgedehnt ist — immer in linearer Richtung durch dieselben; ja, man kann auf der Erdoberfläche gewisse zwar in ihren einzelnen Theilen mehr oder weniger gebogene, aber im Ganzen einer Hauptrichtung folgende Linien nachweisen, auf denen die Erdbeben lange Zeiträume hindurch sich mehr oder weniger oft wiederholen. Auch die Vulcane, in denen dieselben Kräfte, welche die Erdbeben hervorbringen, nur auf eine

etwas andere Weise als bei diesen wirken, liegen auf der Erdoberfläche in gewisse Reihen oder Linien geordnet, die in vielen Gegenden mit den Linien der Erdbeben zusammenfallen. Selbst die meisten der von Herrn *von Buch* so genannten Central-Vulcane liegen in solchen Reihen. Aber eben so folgen die vornehmsten, ja die allermeisten Höhenzüge auf der Erdoberfläche, die gröfsten wie die kleinsten Gebirgsketten, gewissen, zwar auch in ihren einzelnen Theilen mehr oder weniger gebogenen, doch immer im Ganzen eine Hauptrichtung beibehaltenden Linien, und bilden langgestreckte, verhältnifsmäfsig schmale Rücken und Körper.

In diesen linienförmig erstreckten Höhenzügen und Gebirgsketten, wenn dieselben aus geschichteten, zum Theil mit versteinerten Meergeschöpfen angefüllten Felsarten bestehen, findet man die Lager dieser Felsarten längs den beiden Seiten des Höhenzuges entweder an demselben in der Weise emporgerichtet, dafs sie seiner ganzen Erstreckung entlang ein Gewölbe bilden, dessen Bogensehne senkrecht auf der Längenerstreckung des Zuges steht. Oder man sieht diese Lager nur an der einen der langen Seiten des Zuges emporgerichtet, und an der anderen statt daselbst wieder abwärts fallend, abgebrochen, und ihren entblöfsten Durchschnitt zeigend, so dafs man deutlich wahrnimmt, wie sie von ihrer Fortsetzung abgebrochen, und mit dem abgebrochenen Ende emporgerichtet worden sind, während ihre Fortsetzung neben ihnen in gröfserer Tiefe, in ehemaliger zum Theil wagerechter Lage noch jetzt gefunden wird. Oder endlich, das Emporrichten der Lager wird zwar wirklich an beiden Seiten des Höhenzuges wahrgenommen, aber sie bedecken den obersten Rücken nicht gewölbartig, sondern sind dort auseinander gerissen und der Zwischenraum zwischen ihnen ist mit fremdartigen Massen erfüllt. Bisweilen sind auch die an den Seiten emporgerichteten Lager nicht durchaus gleichlaufend mit dem Höhenzuge, sondern

mit ihren oberen Enden auswärts geworfen, und an einzelnen Puncten wohl zerspalten und verschoben.

Diese Verhältnisse insgesammt beweisen wohl sehr deutlich dafs sie durch Erhebung des festen Bodens nach bestimmten Richtungen, wie wir dergleichen noch jetzt wahrnehmen, hervorgebracht worden sind. Ganz vorzüglich aber wird diese Ansicht dadurch begründet, und das Wirken von Kräften aus dem Innern der Erde auf ihre Rinde dadurch bestätiget, dafs die Massen, welche man zwischen den mit Versteinerungen angefüllten Felslagern, da wo diese auseinandergerissen sind, hervortreten sieht, selbst nicht aus solchen Versteinerungen enthaltenden Felsarten bestehen, sich auch überhaupt nicht als ehemalige Bodensätze des Meeres ankündigen, sondern, wesentlich verschieden von diesen und von allen aus wässerigen Flüssigkeiten sich bildenden Niederschlägen, sich als mehr oder weniger vollkommen krystallinische und nicht geschichtete Felsmassen zeigen.

Diese Massen, die sogenannten Urgebirgs- und basaltischen Felsarten, finden sich nicht nur unter und neben den geschichteten Felsarten, sondern sie erheben sich auch da wo sie zwischen diesen hervordringen, in langen Zügen und Linien hoch über dieselben in die Luft empor, und bilden die höchsten Rücken, oder wenigstens innere dem Rücken gleichlaufende Reihen der grofsen Gebirgsketten. Ihre Entstehung wird daher am einfachsten und leichtesten durch die Vorstellung erklärt, dafs dieselben im Innern der Erde thätigen Kräfte, welche sich in den mächtigen und weit verbreiteten Wirkungen der Erdbeben und Vulcane zu erkennen geben, die wir fast immer in der Richtung gewisser Linien sich äufsern sehen, und die vor unsern Augen beträchtliche Erhebungen des festesten Bodens bewirkt haben, — dafs dieselben Kräfte es gewesen sind, welche diejenigen Massen die noch unter den steinernen Bodensätzen des Meeres lagen,

und mit ihnen diese Bodensätze selbst, in linearen Richtungen emporgehoben, bei verstärkter Kraft diese letzteren sogar zerrissen, auseinander getrieben, und in die dadurch entstandenen Spalten die tiefer liegenden mehr oder weniger erweichten, ja wohl geschmolzenen krystallinischen Massen hinein, und oft noch hoch über die Spalten hinaus getrieben haben. Die Beschaffenheit der Erzeugnisse der jetzt thätigen Vulcane, der steinartigen Massen welche bei den Ausbrüchen auf die Erdoberfläche gehoben werden, trägt ebenfalls dazu bei, diese Erscheinung auf die Bildung der Hochgebirge durch Erhebung aus dem Innern anzuwenden; denn die Erzeugnisse der Vulcane sind wenigstens zum Theil den Felsarten der Hochgebirge sehr ähnliche krystallinische Massen, und wesentlich verschieden von denjenigen die sich als Bodensätze des Meeres zu erkennen geben.

Wir haben schon erwähnt dafs die Gröfse der Erscheinung in den mächtigen Gebirgsketten, und in ihren riesenhaften Gipfeln, kein Grund seyn kann die Ansicht von ihrem Emporheben aus dem Innern der Erdrinde als verwerflich zu betrachten. Zwar hat das Geschlecht der Menschen, wie es scheint, noch keine Alpenkette sich unter seinen Augen erheben sehen; wenigstens ist davon auf uns keine Ueberlieferung gekommen, wenn nicht vielleicht Spuren ähnlicher Erscheinungen in den dunkeln Nachrichten von Sündfluthen, in dem Mythus vom Himmelssturm der Titanen, und in manchen Indischen Mythen verborgen liegen. Aber müssen wir durchaus annehmen, dafs solche grofse Wirkungen immer gleichsam auf Einen Ruck erfolgt seyen? Können nicht in den diesen Wirkungen vorzugsweise unterworfenen Landstrichen mehrmals wiederholte bald gröfsere bald geringere Erhebungen, wie z. B. die von Chili, ganz allmählich, in langen, sehr langen Zeiträumen — für die unsere Chronologie nicht eingerichtet ist — die gröfseren Gebirgsketten zu ihrer jetzigen Höhe emporgetrieben ha-

ben? Die jetzt allgemein als thatsächlich angenommene langsame Erhebung des Bodens von Skandinavien möchte ein Beispiel hierzu liefern. Damit wollen wir indessen gar nicht in Abrede stellen, dafs allerdings auch dann und wann, hie und da, einzelne plötzliche, sehr gewaltsame und sehr grofse, selbst für einzelne Landstriche sehr zerstörend wirkende Erhebungen erfolgt seyn können. Vielleicht ist es eine solche gewesen, die einst im Norden des vielleicht damals noch nicht bestandenen Baltischen Meeres sich ereignet, und die südbaltischen Länder mit den unzählbaren Blöcken von nordischen Urfelsarten überschüttet hat.

Uebrigens hat die Naturbeobachtung der neuesten Zeit, haben vornehmlich die merkwürdigen Wahrnehmungen und scharfsinnigen Zusammenstellungen *Beaumont's*, sehr einleuchtend dargethan, dafs die Erhebung des festen Bodens von innen heraus ebenfalls eine von den Erscheinungen ist, die sich wohl niemals allgemein über die Erdoberfläche verbreitet, sondern nur einzelne Theile derselben zu verschiedenen Zeiten, und mehrere Puncte zu wiederholten Malen getroffen haben. Das aus der Lagerungsfolge der Felsarten, welche verschiedenartige Versteinerungen enthalten, hervorgehende verschiedene und bezügliche Alter dieser Lager hat Gelegenheit gegeben, auch ein bezügliches Alter der Erhebungen des Bodens oder der Bergketten mit mehr oder weniger Wahrscheinlichkeit zu ermitteln. Denn es ist klar, dafs dasjenige als wagerecht gebildeter Bodensatz des Meeres entstandene Felslager, dessen an eine Gebirgskette stofsende Ränder an dieser emporgerichtet sind, schon vollendet vorhanden gewesen seyn mufs als die Kette emporgehoben wurde, und die Aufrichtung des vormals horizontal abgesetzten Lagers, oder doch eines Theiles desselben bewirkte. Es ist nicht minder klar, dafs ein vom Meere wagerecht abgesetztes Lager, wenn seine an eine Gebirgskette stofsende Enden ihre wagerechte Lage ungestört erhalten

haben, entweder ganz und in allen seinen Theilen gleichförmig, und ganz zu gleicher Zeit mit der Bergkette gehoben, oder erst nachdem diese schon emporgehoben war, auf dem Boden des Meeres, dessen Küste sie bildete, in wagerechter Richtung abgesetzt worden seyn mufs. Dafs auch der erste von den beiden hier gedachten Fällen, die gleichförmige und gleichzeitige Erhebung der Bergkette und des an ihrem Fufse liegenden horizontalen Bodensatzes des Meeres, ohne Störung der wagerechten Lage dieses letztern, eingetreten seyn kann, ergiebt sich schon daraus, dafs weit verbreitete Lager voll von versteinerten Meerthieren, in noch völlig ungestörter wagerechter Lage auf dem trocknen Lande hoch über der Meeresfläche angetroffen werden.

Die sämmtlichen bis hieher erwähnten Erscheinungen und ihr Verhältnifs zu einander erlauben nun ohne Zweifel die Ansicht festzuhalten, dafs zu ihrem Hervorbringen die gewöhnlich thätigen uns bekannten Naturkräfte, eben so wie wir sie noch täglich wirken sehen, allmählich und gleichförmig aber in sehr langen Zeiträumen gewirkt haben. Ohne dieses anzunehmen würde man nicht einzusehen vermögen, wie Bodensätze des Meeres von der Dicke mehrerer hundert Fufse, durchaus aus gleichförmiger Masse bestehend, angefüllt mit Millionen von Meergeschöpfen, zu deren Leben und Erneuern viele Jahrhunderte erfordert wurden, sich hätten bilden können. Solche Zeiträume müssen nothwendigerweise bei ungestört und gleichförmig herrschender Ruhe auf dem Grunde des Meeres und in diesem verlaufen seyn, ehe einmal an einem oder dem andern Puncte eine Bewegung dieser Massen erfolgte, die doch die allmähliche Fortbildung derselben vielleicht nicht sogleich störte, wenigstens nicht ganz hemmte, und erst nach mehrmaliger Wiederholung die ganzen steinigen Bodensätze aus ihrer ursprünglichen Lage empor, und endlich über die Meeresfläche hinauf erhob, sie hie und da zerbrach, an ei-

nem Ende, oder auch gewölbartig aufrichtete und sie zuletzt in trocknes Land verwandelte. Dafs aber das Emporheben derselben über die Oberfläche des Meeres wirklich nicht, wenigstens nicht immer, auf Einmal geschehen ist, ergiebt sich für die Erscheinung, wo über aufgerichteten oder zerbrochenen Felslagern neuere Bodensätze des Meeres in ungestört wagerechter Lage (ungleichförmig gelagert, nach dem geognostischen Kunstausdrucke) abgesetzt sind. Diese kann das Meer auf jenen gehobenen, gebogenen oder zerbrochenen nur abgesetzt haben, während es dieselben noch beträchtlich hoch bedeckte. Auch diese Erscheinung konnte nur in langen Zeiträumen ruhiger und allmählicher Wirkung der regelmäfsig thätigen Naturkräfte, hervorgebracht werden, die nur unterbrochen wurden durch einzelne, an zerstreut liegenden Puncten dann und wann eintretende, plötzlich und gewaltsam wirkende Bewegungen.

Der Gang der Naturerscheinungen auf der Erdoberfläche, den wir seit der uns durch die Ueberlieferung geöffneten Vorzeit, und noch jetzt immerfort wahrnehmen, zeigt Nichts das dieser Vorstellungsweise entgegen liefe; vielmehr Vieles das sie bestätigt, und eine Menge von Thatsachen die derselben als Beweise dienen. Seit dem Anfangspuncte unserer Ueberlieferung steht das Weltmeer in seinem Becken, und alle Erscheinungen in demselben sind in diesem dem Menschengeschlechte sehr lang dünkenden Zeitraume unverändert dieselben geblieben, und unstreitig sind während dieser Zeit auf dem Grunde des Oceans mächtige Steinlager, voll von Ueberbleibseln seiner Bewohner abgesetzt worden. Es haben während dieses Zeitraums sich auch manche gewaltsame Bewegungen in Land und Meer ereignet; sie haben Veränderungen auf dem Lande und an den Küsten hervorgebracht, und sicherlich auch auf dem Grunde des Meeres, obgleich die Kenntnifs des gröfsten Theils dieses letztern uns entzogen ist, und wir nur von

sehr wenigen der dort vorgegangenen Veränderungen, und von diesen auch nur etwas Weniges wissen. Aber, dürfen wir von dem was wir davon wahrgenommen haben, und von dem was wir auf dem trocknen Lande sich ereignen sehen, auf die Ereignisse schliefsen die auf dem Boden des Meeres überhaupt vorgehen können; so müssen wir annehmen, dafs, so wie jetzt auch in der Vorzeit, die Wirkungen gewaltsamer und plötzlicher Bewegungen bei weitem nicht grofs genug gewesen sind, um in die durch lange Zeiträume fortgehenden Erzeugnisse der mehr gleichförmig und allmählich wirkenden Naturkräfte störend einzugreifen oder sie gar aufzuheben. Kurz, alle hier betrachteten Erscheinungen stellen uns keine Verhältnisse dar, welche zu erklären wir anderer Kräfte und Wirkungsweisen bedürften als derjenigen, durch die noch jetzt alle natürlichen Erscheinungen auf der Erde hervorgebracht werden.

Da wir nun den ganzen uns bekannten festen Theil der Erdrinde bestehen sehen: erstens, aus den neuesten Gebilden von der Art wie sie noch jetzt in gröfserm oder kleinerm Maafstabe an den Küsten der Meere, an den Ufern der gröfseren Flüsse und in den tiefstliegenden Gegenden unter unseren Augen entstehen; zweitens, aus den sich zwar als oceanische Bodensätze zu erkennen gebenden, mit versteinerten Meergeschöpfen angefüllten, aber hoch auf dem trocknen Lande liegenden Felslagern; und drittens, aus den unter und zwischen den Massen sowohl der ersten als der zweiten Art aus dem Innern emporgehobenen krystallinischen Felsmassen; — so müssen wir die Mittel und Kräfte, welche diese verschiedenen Arten des festen Bodens der Erdoberfläche hervor und in ihre jetzige Lage gebracht haben, als diejenigen, und zwar als die einzigen ansehen, durch welche die jetzige Gestalt der Erdober-

fläche in ihren Grund- und Haupt-Formen gebildet worden ist, und annehmen, dafs in diesen gröfseren Formen immerfort viele Veränderungen allmählich erfolgt sind und noch erfolgen, theils durch dieselben Mittel und Kräfte, theils auch durch die fortdauernden Wirkungen des fliefsenden Wassers, des Luftkreises und des organischen Lebens.

Da ferner erstens, die Massen der ersten von den drei angegebenen Arten, auf denen der zweiten ruhen, und, wie gesagt, nur an den Küsten der Meere und in den tiefsten Theilen des Landes gefunden werden; da zweitens, die der zweiten Art den Hauptbestandtheil der festen Erdoberfläche ausmachen, die gröfsten Flächenräume auf dem trocknen Lande einnehmen, und alle kleineren Anhöhen und niedrigen Höhenzüge bilden; und da endlich drittens, die der dritten Art sich blofs in langen und verhältnifsmäfsig schmalen Streifen durch die von den beiden ersten Arten eingenommenen Flächen hinziehen, oder als einzelne Gruppen, auch wohl nur als einzelne Puncte aus denselben hervortreten; so müssen wir die Gebilde der ersten und zweiten Art, und besonders die Lager in denen versteinerte organische Wesen enthalten sind, als den vorwaltenden Theil der jetzigen festen Erdoberfläche, und die letzteren insbesondere als den vorwaltenden Theil einer schon in älterer Zeit bestandenen betrachten, in und auf welcher späterhin immerfort Veränderungen bewirkt worden sind, durch wiederholtes Emporheben, Zerreifsen, Verschieben, Durchbrechen, Abnagen und Bedecken mit Trümmern ihrer selbst und der unter ihr emporgetriebenen Felsmassen.

Beruht diese Vorstellungsweise auf Wahrheit, so folgt daraus, dafs eben jener vorwaltende Theil der Oberfläche des jetzt trocknen Landes ganz auf dem Grunde des Meeres gebildet, und fertig wie er war, über denselben, und endlich auch über die Oberfläche des Meeres erhoben worden ist.

Dafs dieses Emporheben nicht auf Einmal über das ganze Festland, sondern in Ansehung der Oertlichkeit theilweise bald da bald dort, und in Ansehung der Zeit nach und nach geschehen seyn mufs, glauben wir schon mit grofser Wahrscheinlichkeit dargethan zu haben.

Erfolgte das Emporheben auf diese Weise, so mufsten zuerst langgestreckte Inseln oder auch Inselreihen über die Meeresfläche hervortreten, die ersten Anfänge unserer jetzigen Gebirgsketten. Diese wurden unstreitig durch das Fortwirken der Ursachen die sie zuerst hervorgebracht hatten immer höher emporgehoben. Fernere innere Bewegungen der Erde, welche neue Erhebungen in anderen Richtungen als die der zuerst erhobenen Ketten hervorbrachten, schufen neue Gebirgsketten, die die ersten untereinander verbinden konnten, sie auch wohl in verschiedenen Richtungen trafen und durchschnitten.

War auf diese Weise erst ein Theil des trocknen Landes, mit Ungleichheiten in Höhe und Tiefe, mit Zerreifsungen, Verschiebungen, Spalten und dergleichen Eigenthümlichkeiten der Gestalt, über die Meeresfläche erhoben; so wiesen seine Unebenheiten von selbst allem auf denselben niederfallenden Gewässer des Luftkreises seinen Weg von den höheren nach den tieferen Puncten. Diese wässerigen Niederschläge suchten sich nach dem Gesetze der Schwere die Vertiefungen als Rinnen in denen sie herabströmten; dem von ihnen einmal genommenen Weg mufste alles nachfolgende auf die Fläche niedergeschlagene Wasser folgen, und die erste Rinne wurde so allmählich zum Bette des Baches und des Flusses ausgewaschen. Wo das Wasser rings von Höhen umgeben war die ein Becken bildeten, da sammelte es sich in solchen Behältern bis es zu einer Stelle emporgestiegen war, niedrig genug ihm den Ueberlauf zu gestatten, der hierauf immer tiefer eingefurcht wurde. So erhielt der Boden der ersten Inseln und des aus dem Zu-

sammenwachsen derselben durch neue Erhebungen des Meeresbodens, oder durch Anschwemmung entstandenen Landes, allmählich die Gestaltung seiner Oberfläche die ihm jetzt eigenthümlich ist, und die sich in immer fortschreitender Ausbildung oder Umformung durch dieselben Wirkungen befindet.

Aus dieser Vorstellung folgt weiter: dafs es eine Zeit gegeben haben kann, in welcher ein grofser, ja wohl der bei weitem gröfste Theil des jetzt trocknen Landes und der Inseln auf dem Grunde des Weltmeeres verborgen gelegen hat. Diese Folgerung ist auch von allen Seiten betrachtet auf keine Weise unnatürlich; vielmehr verträgt sie sich vollkommen wohl mit allen übrigen Verhältnissen des jetzt bestehenden trocknen Landes, und zwar insbesondere mit dem zwischen diesem und dem Meere bestehenden Gröfsen-Verhältnisse. Die Oberfläche des jetzigen trocknen Festlandes und der Inseln macht ungefähr den vierten Theil der ganzen Erdoberfläche aus, die drei übrigen Viertheile sind vom Meere bedeckt. Die Erhöhung der höchsten Theile des festen Landes über der Meeresfläche, die aber nur von sehr wenigen einzelnen Puncten auf demselben erreicht wird, beträgt höchstens vier und zwanzig tausend Fufs oder gegen Eine geographische Meile. Dieser höchsten Puncte aber sind so wenige, und selbst die gröfseren Landstrecken die nur die Hälfte dieser Höhe erreichen, sind so sparsam auf der Erdoberfläche zerstreut, dagegen die Flachländer, die sich nur einige hundert Fufse oder noch weniger über die Meeresfläche erheben, so grofs und weit verbreitet, dafs man schwerlich viel mehr als tausend Fufs für die mittlere Höhe alles trocknen Landes über der Meeresfläche annehmen kann. Die gröfsten Tiefen des Meeres sind zwar unbekannt, und aus wirklichen Messungen weifs man nur dafs an vielen Stellen desselben sein Grund tiefer als viertausend siebenhundert Fufs unter seiner Fläche liegt. Es ist aber

zu vermuthen, und selbst sehr wahrscheinlich, daſs der Meeresgrund hie und da unter der Meeresfläche eben so tief liegen kann als das trockne Land sich an manchen Stellen über dieselbe erhebt. Dürfen wir dieses voraussetzen, und dem zufolge für die jetzige mittlere Tiefe des Meeres ungefähr eine der mittlern Höhe des Landes gleiche Gröſse annehmen, so würde alles trockne Land in das Meer versenkt und auf seinem Boden gleich vertheilt, immer noch einen Ocean von drei Viertheilen seiner jetzigen Tiefe übrig lassen der den ganzen Erdball umgeben könnte, ohne daſs die kleinste Insel über seine Fläche emporragte.

So führen also wahrgenommene Thatsachen und Erfahrungen von der Wirkungsart der Naturkräfte darauf hin: daſs die Möglichkeit einer einst um die ganze Erdkugel her bestandenen ununterbrochenen Bedeckung alles Festen mit Wasser, oder eines allgemeinen Oceans nicht geläugnet werden kann. Ebenfalls begünstigen diese Wahrnehmungen die Ansicht, daſs die Entstehung des gesammten jetzigen Festlandes und der Inseln, so wie die Ausbildung seiner Umrisse, und die Gestalt seiner Oberfläche durch dieselben Ursachen, Kräfte und Wirkungen hervorgebracht worden seyn kann, welche wir noch jetzt wirken sehen; und daſs wir um diese Erscheinungen zu erklären, nicht nöthig haben uns nach unbekannten Naturkräften oder nach ungeheuerer Steigerung der Wirkungen der bekannten, und nach eben so ungeheueren allgemeinen Katastrophen umzusehen, von denen uns weder unmittelbare Wahrnehmung noch Schluſsfolgen aus Erfahrungssätzen der Naturlehre einen Begriff zu geben vermögen.

Ob indessen ein solcher allgemeiner Ocean, ohne alles Land und Inseln wirklich jemals bestanden hat? das ist eine andere Frage. Beruhete die Annahme eines vormals allgemeinen Oceans nur auf der Wahrnehmung der auf das trockne Land versetzten ausgebreiteten Steinlager voll von

Ueberbleibseln ehemaliger Meerthiere, und würde daraus folgen, dafs auf allen ehemals vom Ocean bedeckten Festen sich solche Bodensätze gebildet haben müfsten, so würde die Frage vielleicht zu verneinen seyn; denn auf beträchtlichen Strecken der Gipfel und Rücken hoher Gebirge sieht man die krystallinischen Felsarten entblöfst und nicht von versteinerungsvollen Lagern bedeckt. Wenn man daher nicht annehmen will, dafs bei der Emporhebung dieser Rücken, alle darauf abgesetzt gewesenen jüngeren Felsmassen gänzlich und ohne Spuren oder einzelne Stücke darauf liegen zu lassen, bei Seite geschoben worden wären — was doch unwahrscheinlich ist — so mufs man annehmen, dafs auch Theile des aus krystallinischen Felsmassen bestehenden Meeresgrundes schon über die allgemeine Meeresfläche emporgehoben worden seyn können, ehe sie von Felslagern mit darin begrabenen Meergeschöpfen bedeckt worden waren; dafs es daher in dem grofsen Ocean schon Inseln blofs aus Urfelsarten bestehend gegeben haben kann. Bestätigt wird diese letztere Ansicht dadurch, dafs eben diese Urfelsarten hie und da unmittelbar mit Steingebilden bedeckt sind, deren Bildung allem Anscheine nach nicht in den Tiefen des Oceans erfolgt ist, sondern wahrscheinlicher an Ufern und an tiefen Puncten von Inseln, weil sie Ueberbleibsel organischer Wesen enthalten die nicht dem Meeresgrunde sondern tiefliegenden, sumpfigen und Küstengegenden anzugehören scheinen, wie die Ueberreste von Land- und Süfswasserpflanzen und dergleichen, die in der Grauwacke, dem Schieferthon, Kohlensandstein u. s. w. enthalten sind.

Alle hier aufgeführten Verhältnisse und Thatsachen liefern den — wir möchten wohl sagen fast unumstöfslichen — Beweis, dafs die Festländer und Inseln durch Erhebung, und wenigstens manche Vertiefungen der Erdoberfläche durch Einsinken entstanden sind, und zwar bald

an diesem, bald an jenem Puncte, zu verschiedenen Zeiten, und fast auch an jedem einzelnen Puncte nur nach und nach, durch Kräfte die aus dem Innern der Erde nach oben wirkten, bald da bald dort, bald stärker bald schwächer. Sie liefern, wie wir glauben, eben so den Beweis, daſs, um die Vertheilung des Landes und Meeres auf der Erdoberfläche zu erklären, und um selbst den Schlüssel zum ersten Anfange der Bildung der jetzigen Gestalt der Länder und Inseln zu finden, man nicht nöthig hat andere Wirkungen vorauszusetzen als die des im Innern des Erdballs thätigen chemischen Processes. Es will uns bedünken, daſs diese Ansicht gar sehr unterstützt wird durch die Geringfügigkeit der Unebenheiten der ganzen Erdoberfläche von den tiefsten Stellen des Meeresgrundes an bis zu den Gipfeln der höchsten Berge. Alle diese und selbst die gröſsten Unebenheiten erscheinen, gegen die Masse des Erdballs gehalten, kaum wie kleine Blasen und Narben, und eine uns glatt erscheinende Billardkugel enthält deren nach Verhältniſs nicht geringere. Setzt man den Unterschied zwischen der gröſsten Meerestiefe und dem höchsten bekannten Berggipfel gleich zwei geographischen Meilen, so beträgt er nur $\frac{1}{860}$ des Durchmessers der Erde, und nur ungefähr $\frac{1}{3}$ von der Abplattung des Erdsphäroids. Der mittlere Unterschied der Höhen und Tiefen aber, wenn man ihn, wie wir oben gethan haben, gleich zweitausend Fuſsen setzt, beträgt $\frac{1}{19642}$ des Erddurchmessers und ungefähr $\frac{1}{68}$ der Abplattung.

Man hat daher gewiſs nicht nöthig bis auf kosmische Ursachen und Wirkungen zurückzugehen, um die kleinen Unebenheiten der Erdoberfläche zu erklären. Wenn man hierzu die Axendrehung der Erde zu Hülfe ruft, oder die Anziehungskraft anderer Weltkörper, so läſst man einen Berg bersten um eine Maus zu gebären. Die Wirkungen welche diese kosmischen Ursachen und Kräfte auf die Erde

und ihre Gestalt ausgeübt haben, sind gewifs der Bildung der jetzigen äufseren Oberflächengestalt der Erde lange Zeit vorausgegangen und ohne Zweifel von ganz anderer Art gewesen, als die örtlichen Erhebungen von Land, und andere Wirkungen der bei der letzten Ausbildung der Oberfläche thätigen Kräfte. Das unverkennbar erfolgte Emporheben wenn auch einzelner doch sehr grofser Theile der Erdrinde, die schon längst vor dieser Hebung zu starren felsenfesten Massen ausgebildet und mit Ueberbleibseln der organischen Schöpfung erfüllt waren, und die ihr Daseyn und ihre ganze innere Beschaffenheit sowohl als ihre Form nur auf dem Grunde des Oceans während vollkommener Ruhe, und nur in sehr langen Zeiträumen erhalten haben, kann nicht durch kosmische Wirkungen bedingt, es würde vielmehr durch solche nur gestört oder gehemmt worden seyn. Die Hauptmasse des Erdballs, seine Grundgestalt, Wölbung, Abplattung, das sind Verhältnisse die durch kosmische Wirkungen hervorgebracht worden seyn müssen; aber diese mufsten völlig ausgebildet seyn, ehe die Oberfläche durch örtliche Processe ihre Beschaffenheit in einzelnen Theilen erhalten konnte. Daher erscheinen uns die Hypothesen, die auch diese letzte Ausbildung der Erdoberfläche von kosmischen Ursachen abzuleiten versuchen, durchaus nicht haltbar, oder wenigstens für diesen Zweck überflüssig; da sie höchstens zur Erläuterung der allerersten Bildungsweise des Erdballs, und des Ursprunges der die Grundlagen aller späteren Bildungen, Erhebungen u. s. w. ausmachenden Massen dienen können.

Die Vorstellung von einer allgemeinen Wasserbedeckung des ganzen Erdballs, oder vielmehr von der Möglichkeit dafs eine solche, oder wenigstens eine weit beträchtlichere als jetzt, und höchstens eine Inselwelt (nach *Brongniart's* Ansicht), einst bestanden haben kann, ist wohl eigentlich

der äufserste Punct zu welchem geologische Muthmafsungen geführt werden können, in soweit sie sich auf das Wenige was die Ueberlieferung darüber bietet, und auf unmittelbare Beobachtung natürlicher Erscheinungen und unter unseren Augen wirkender natürlicher Kräfte gründen.

Wir werden uns nicht mit Untersuchung der Muthmafsungen beschäftigen, welche die Urgeschichte der Erde noch über diesen Punct hinauszuführen trachten. Höchstens dürften wir nur Einiges von denselben unten noch zu berühren genöthiget werden. Aber wir müssen noch gewisser Umstände gedenken, auf welche man Zweifel dagegen gründen möchte, dafs die wahrgenommenen Veränderungen der Erdoberfläche und die Erscheinungen welche Gegenstände der Geologie sind, durch die noch jetzt und immerfort auf der Erde wirkenden Naturkräfte allmählich bewirkt worden seyn könnten. Diese Zweifel sind wichtig, denn sie haben auf den Gedanken geführt: dafs es nothwendig sey, für die Vorzeit eine ganz andere Natur und Beschaffenheit der Erdoberfläche, und eine Thätigkeit von Kräften anzunehmen, welche entweder ganz aufgehört hätten zu wirken, oder wenigstens in bedeutendem Grade vermindert worden wären.

Die wichtigsten Umstände und Erscheinungen auf welche man jene Zweifel gründet, sind:

- die Verbreitung von Trümmern älterer Gebirge auf grofse Entfernungen, und
- die eigenthümliche Beschaffenheit und Oertlichkeit des bei weitem gröfsten Theils der versteinert oder doch unterirdisch sich findenden Ueberbleibsel organischer Wesen.

Die Verbreitung von Trümmern älterer Gebirge auf grofse Entfernungen ist eine der merkwürdigsten, aber auch der dunkelsten Erscheinungen auf der Erdoberfläche.

Es ist hier nicht die Rede von den Anhäufungen von Trümmern und sogenannten Geschieben aller Gröfsen bis zum kleinkörnigen Grufs herab, die sich an den Abhängen und Füfsen aller Gebirge, so wie auf Ebenen und in Thälern die von jenen auslaufen, in grofsen oft ziemlich regelmäfsigen Lagern vorfinden, und die man in fast ununterbrochenem Zusammenhange bis zu ihren vormaligen Lagerstätten, denen sie durch fluthendes Gewässer allmählich entrissen worden sind, verfolgen kann.

Die Erscheinung deren wir hier gedenken besteht darin, dafs man Blöcke von allen, und zum Theil von sehr beträchtlichen Gröfsen, an Puncten findet, wo die Felsart aus der sie bestehen nicht einheimisch ist, sich auch nicht in der Nähe findet, und nicht in Gegenden von welchen sie, der jetzigen Abdachung des Landes und dem Wasserlaufe gemäfs, an diese Puncte durch die gewöhnlichen Wirkungen des fliefsenden Gewässers hätten gelangen können. Die Fundorte solcher fremdartigen Felsblöcke sind oft um desto auffallender, da es zuweilen beträchtlich hoch an Gebirgen liegende Puncte sind, getrennt durch weite Thäler von den Gebirgen an denen sich die Felsart der Blöcke in festen Lagern einheimisch findet; oder auch Ebenen, getrennt durch weite Landstrecken, ja sogar durch Meer, von den Gebirgen in denen man allein berechtigt ist die ehemalige natürliche Lagerstätte der weggeführten Blöcke zu suchen.

Auf diese Weise finden sich Blöcke von Felsarten der hohen Alpen an der dem Alpengebirge zugekehrten, aber durch eine grofse Thalebene von demselben getrennten, südöstlichen Abdachung des Juragebirges und auf beträchtlichen Höhen desselben [1]). Aehnliches findet man um die grofsen

1) Die vornehmsten Abhandl. über diesen Gegenstand sind: *L. v. Buch* in Abh. der phys. Classe der Ak. d. W. z. Berlin

Seen in Nordamerica [1]). Die gröfste bekannte und näher untersuchte Erscheinung dieser Art aber bieten die zahllosen Blöcke von scandinavischen Urfelsarten, die in den sämmtlichen Niederungen der Länder welche das Baltische Meer in Süden umgeben, auf den niedrigeren Anhöhen und grofsen Sandebenen zerstreut liegen, von den Küsten des Teutschen Meeres an bis nach Moskau, und sehr tief in das Innere dieser Länder bis zu den Gegenden wo sich höhere Bergrücken in der Richtung von West nach Ost vor die Ebenen ziehen [2]).

Nicht blofs die beträchtliche Gröfse vieler dieser Blöcke, deren manche mehrere Kubikklaftern halten, son-

1804—1811 S. 161. — *Derselbe* in *Poggendorff's* Annalen B. 9 (1827) S. 575. — *J. A. Deluc* (d. jüng.) *in Mémm. de la Soc. de phys. et d'hist. nat. de Genève* T. 3. P. 2. p. 189. — *H. K. Escher* in *Gilbert's* Annal. B. 65. S. 113 u. 128. — *Derselbe* in Neue Alpina T. 1. u. in *Leonhard's* Taschenb. Jg. 1822. S. 631.

1) *H. R. Schoolkraft Narrative of Travels from Detroit through the great Chain of American lakes etc.* Albany 1821. 8. — *J. J. Bigsby in Transactions of the geolog. Soc. of London.* 2. Ser. Vol. 1. p. 204. — * *American Journal.* 1825 Feb. p. 28. — * *Dobson in Silliman's Journal* Vol. 10 (1827) p. 217. — * *Kay* in dems. Journ. V. 13. Jan. 1823. p. 348.

2) *Chr. G. Assmann de fossilibus volutatis etc.* zwei acad. Programme. Wittenberg 1795 u. 1801. 4. — *Desmarest in Encyclop. method. Geographie physique* T. 3. *Art. Baltique.* — *J. Esmark in Magaz. for Naturvidenskab.* 1824. H. 1. p. 28. — *Hibbert in Edinb. Journ. of science* V. 2. (1825) p. 208. — *Fr. Hoffmann* in *Poggendorff's* Annalen B. 3. (1825) S. 37. — *V. v. Bonstetten in la Scandinavie et les Alpes.* Paris 1826. 2. Abth. S. 20. — *Hausmann in Commentatt. Soc. Gotting. recentior.* Vol. 7. p. 3. — *Fischer.* Ueb. d. Geröll des Nordens, in *Kastner's* Archiv B. 14. S. 401. — *Gr. Comte de Rasoumovsky in Annales des Sc. natur.* T. 18. p. 133.

dern auch insbesondere der Umstand, dafs die nordseeischen und südbaltischen Länder über die sie sich verbreitet finden, von den ursprünglichen Lagerstätten derselben, den Scandinavischen Gebirgen, durch die grofsen Eintiefungen des Teutschen und Baltischen Meeres geschieden sind, läfst glauben, dafs die Versetzung dieser Geschiebe in so entfernte Gegenden auf eine andere Weise bewirkt worden ist als die der grofsen Geschiebablagerungen am Fufse von Gebirgen. Die Art ihrer Verbreitung ist so beschaffen, dafs sie nicht nach den Richtungen einzelner Stromläufe geordnet oder zusammengehäuft sind; sondern sie liegen auf der grofsen Landfläche so umhergestreut als wären sie von einem Puncte, oder wenigstens von einer nicht sehr langen Linie aus radienartig nach der Peripherie eines grofsen Halbkreises getrieben worden, so dafs manche näher, manche in grofsen Entfernungen niedergefallen wären. Die am weitesten weggetriebenen liegen nicht blofs an tieferen Puncten sondern zum Theil an den den grofsen Ebenen zugekehrten nördlichen Abhängen nicht unbedeutender Anhöhen, und in mehreren gegen Norden geöffneten Flufsthälern und deren Seitenthälern, nnd zwar an den Rändern derselben in solcher Höhe, dafs man die gröfsere Eintiefung dieser Thäler für neuer halten mufs als die Zeit des Transports dieser Geschiebe. Jedenfalls ist zu glauben, dafs sie aus einer grofsen weitverbreiteten Wasserbedeckung der Gegend in der man sie findet auf den Boden derselben niedergefallen sind.

Diese Erscheinung dürfte sich allerdings nur durch irgend eine der obenerwähnten, dann und wann eingetretenen gewaltsamen Bewegungen erklären lassen, oder durch mehrere wiederholte Bewegungen solcher Art. Das Letztere möchten wir um deswillen glauben, weil die Blöcke der südbaltischen Ebenen zum Theil sehr abgerundet und geschliffen sind, was eine einzige gewaltsame und schnell

vorübergehende Bewegung an so harten Gesteinen wie die zu denen die meisten dieser Blöcke gehören, schwerlich hätte bewirken können. Vielleicht sind die Erhebungen der grofsen Scandinavischen Gebirgsketten die grofsen Bewegungen gewesen, die eine Masse von Felstrümmern aus dem mit Eis bedeckten nordischen Meere emporwarfen, Trümmer und Vorläufer des nachfolgenden in ganzer Masse emporsteigenden Gebirges. Vielleicht wurden in und auf dem Eise diese Trümmer fortgeschafft bis in Gegenden, die vielleicht ebenfalls in Folge jener mächtigen Bewegungen überfluthet wurden, und lange Zeit hindurch überfluthet blieben bis an die ersten Höhenzüge Nieder- und Obersachsens, Schlesiens, Polens und Rufslands, wo sie nach dem Schmelzen des Eises zu Boden fielen.

Bewegungen von der Art und Gröfse wie diese gewesen seyn müfste würden gewifs schon zu den gröfsten Katastrophen der Erdoberfläche gerechnet werden müssen. Dennoch aber kann man, alle Ergebnisse erwogen die sie hervorgebracht hat, sie nur als eine örtliche betrachten. Weit entfernt davon eine auf die ganze Erdfläche verbreitete Wirkung hervorzubringen, hat sie nur einen ganz kleinen Theil davon betroffen, einen Raum dessen Fläche man allenfalls dem der Halbinsel Kamtschatka, oder höchstens dem der Britischen Inseln gleichsetzen kann, der also ungefähr und kaum $\frac{1}{1000}$ der Erdoberfläche beträgt.

Dafs die ähnliche Erscheinung in den Alpen gleichzeitig mit jener Bewegung am Baltischen Meere gewesen, und das Ergebnifs einer und derselben Katastrophe sey, dieses anzunehmen ist nicht nur gar kein Grund vorhanden, sondern die ganz verschiedenen Richtungen in welchen bei jeder dieser beiden Localerscheinungen die Blöcke fortgeführt worden sind, deutet nur zu bestimmt darauf, dafs zwei verschiedene örtliche Ereignisse hier und dort statt gefunden, und nur ähnliche Wirkungen hervorgebracht haben.

Bedeutender erscheint — wenigstens auf den ersten Blick — der Zweifel der aus dem Verhalten der begrabenen Ueberbleibsel der organischen Schöpfung hergenommen wird, Ueberreste, welche Erzeugnissen sowohl des Pflanzenreichs als des Thierreichs gehören. Bei diesem Verhalten dringt sich zuerst die Wahrnehmung auf, dafs es eine gewisse unverkennbare Ordnung, eine Stufenfolge der Bildung der anorganischen Massen zeigt, in denen die organischen Reste begraben liegen. Einige dieser Gebilde zeigen sowohl durch ihre Lagerung und Oertlichkeit als eben durch die Arten der in denselben enthaltenen organischen Ueberbleibsel, dafs sie in Niederungen des Landes, Andere dafs sie auf dem Grunde von Landgewässern, Andere dafs sie auf dem Boden des Meeres entstanden sind. Einige, die man zufolge ihrer Lagerung und Oertlichkeit für die bezüglich neuesten unter den Gebilden der festen Erdrinde zu halten berechtigt ist, schliefsen Ueberreste ein von solchen organischen Wesen, wie sie noch jetzt in derselben Gegend wachsen und leben; in Anderen findet man die Reste der organischen Schöpfung mehr abweichend von denen die uns in der jetzt lebenden Natur bekannt sind; und es hat den Anschein dafs diese Abweichungen mit dem bezüglichen Alter der Felsgebilde bedeutender werden. Bei noch Anderen glaubt man zu finden, dafs ihre Lage und Oertlichkeit nicht der Beschaffenheit des Himmelsstrichs entspricht, in denen die Gattungen und Geschlechter die mit den darin enthaltenen Ueberbleibseln die meiste Aehnlichkeit haben, jetzt leben und wachsen, wie z. B. die fossilen Ueberreste von gewissen der tropischen Vegetation ähnlichen Pflanzen, die vom Elephanten, Nashorn, oder doch diesen und anderen jetzt nur in wärmeren Himmelsstrichen gedeihenden ähnlichen Geschöpfen, deren Gebeine, ja selbst fast unversehrte Körper man in Erd- und Steinlagen des ganzen und höchsten Nordens, ja selbst im Eise der Nordküsten Sibiriens gefunden hat.

Diese Erscheinungen haben auf den Gedanken geführt, dafs irgend eine grofse, aus dem regelmäfsigen Gange der jetzt wirkenden Naturkräfte nicht erklärbare Katastrophe eine gänzliche Umwandelung der Erdoberfläche, und insbesondere eine gänzliche Veränderung der Klimate hervorgebracht haben müsse, und dafs die Bildung der organischen Wesen, nach erfolgtem Untergang Aller, ein oder mehrere Male erneuert worden sey; wobei zwar immer ähnliche aber nicht ganz gleiche Pflanzen- und Thier-Arten und Geschlechter entstanden seyen. Es ergiebt sich von selbst dafs mit dieser Ansicht die Vorstellung der Allgemeinheit solcher Katastrophen für die ganze Erdoberfläche verbunden war.

Wenn wir auf die Geschichte der Erdoberfläche während des unserer Kenntnifs durch die Ueberlieferung geöffneten Zeitraums zurücksehen, und in diesem Zeitraume, neben vielen und grofsen Veränderungen an einzelnen Puncten, kein einziges aufserordentliches und grofses Naturereignifs finden, das seine Wirkungen über die g a n z e Erdoberfläche verbreitet hat, — wie wir genügend dargethan zu haben glauben —; und wenn wir sehen, dafs nur diejenigen Wirkungen natürlicher Kräfte die ganze Erdoberfläche, den ganzen Erdball treffen, welche sich in dem regelmäfsigen, täglichen und ununterbrochenen Gange der natürlichen Begebenheiten, sowohl auf der Erde als im ganzen Systeme der Weltkörper, in constanter unveränderter Ordnung offenbaren: wie der Wechsel von Ebbe und Fluth, von Tag und Nacht, von Winter und Sommer, der Umlauf der Gestirne u. dergl.; wenn wir endlich genöthigt sind, auch die selteneren, gewaltsamen, und aufserordentlich erscheinenden, einzelne Gegenden und diese bisweilen zerstörend — weil es der Mensch so nennt — treffenden Ereignisse, die wir wohl Katastrophen nennen möchten, — auch diese für natürliche ja regelmäfsige und unausbleib-

liche Folgen jener natur- und ordnungsmäfsig wirkenden Kräfte anzuerkennen; dann sträubt sich nothwendigerweise unser Verstand dagegen: an allgemeine, aus den uns bekannten Naturwirkungen nicht erklärbare Katastrophen zu glauben, die die ganze Erdoberfläche völlig umgewandelt haben sollen.

Wenn wir aber auch jenseit des Zeitraums, dessen Kenntnifs uns die Ueberlieferung geöffnet hat, in einem andern Zeitraume, von welchem blofs die in den Formen der Länder und Höhen und in den Felsgebilden aufbewahrten Urkunden Zeugnisse ablegen, aber Zeugnisse deren Sinn in vielen Stücken sich gar wohl entziffern läfst; wenn wir auch durch diese Zeugnisse belehrt werden, dafs in dem in diesem entferntern Zeitraume erfolgten Fortschreiten der Erdbildung keine Sprünge geschehen, keine schroffen Absätze wahrzunehmen sind; sondern dafs die sämmtlichen Urkunden der Vorzeit für ein allmähliches Fortschreiten dieser Bildung sprechen, für ein Uebergehen einer Bildung in die andere während grofser Zeiträume, in welchen nur örtliche sogenannte Störungen von Zeit zu Zeit eingetreten sind; — dann müssen wir uns noch mehr bewogen sehen den Gedanken: dafs die Erdoberfläche, nachdem der Planet einmal zur Aufnahme des Pflanzen- und Thierlebens auf derselben bereitet und geeignet war, von einer allgemeinen Katastrophe getroffen worden sey, für verwerflich zu halten.

So aber verhält sich in der That Alles was diese vorweltlichen Urkunden uns darlegen. Die wichtigsten und lesbarsten derselben, die Versteinerungen organischer Wesen, zeugen durchaus nicht für gewaltsame Wirkungen, sondern für Ruhe und Ordnung. Es ist zwar allerdings zu glauben, dafs bei der einem Weltkörper und seiner Oberfläche beiwohnenden eigenthümlichen Natur, und bei der Unveränderlichkeit der allgemeinen Naturkräfte überhaupt, selbst

dann wenn eine allgemeine Katastrophe alles Pflanzen- und Thierleben auf der Erde vernichtet hätte, diese Kräfte von dem Augenblicke an, da die Oberfläche aufs Neue geeignet wurde das organische Leben zu fördern, auf ganz ähnliche Weise wie bei der vorhergegangenen organischen Schöpfung gewirkt, und Wesen hervorgebracht haben würden, die den der frühern Schöpfung angehörenden in Gestalt und Natur wenigstens sehr ähnlich waren. Aber ist es nur nothwendig eine solche gänzliche Zerstörung und neue Schöpfung anzunehmen? Ist es überhaupt nur wahrscheinlich, ja denkbar, dafs jemals auf allen Puncten rings um den Erdball, alles organische Leben zu gleicher Zeit erlöschen konnte? Ist jenes nothwendig, dieses wahrscheinlich, so lange nicht nur nichts für die Allgemeinheit einer solchen Umwandelung, sondern vielmehr Alles dagegen zeugt?

Eine allgemeine Katastrophe in der die ganze organische Schöpfung untergegangen wäre, müfste andere Spuren und Denkmale hinterlassen haben, als man jetzt auf der Erdoberfläche findet. Hätte jene untergegangene organische Welt eine grofse Mannichfaltigkeit von Geschöpfen der beiden Reiche, von Classen, Ordnungen, Geschlechtern und Arten enthalten, — was man allerdings annehmen mufs, weil die Mannichfaltigkeit solcher Geschöpfe sich in der That in den steinigen und erdigen Bestandtheilen der Erdrinde findet, — so würden die Ueberreste dieser mannichfaltigen, auf einmal und gewaltsam getödteten Wesen zusammen, vermischt, ohne Ordnung, auch wohl zertrümmert auf dem Boden gefunden werden, den sie bewohnten als die Katastrophe ihrem Daseyn ein Ende machte; vielleicht auch nicht überall auf dem Theile des Bodens der ihre Heimath war, sondern weit weggeführt durch Fluthen, weggeschleudert durch Explosionen. Die Reste des Bären würden vermischt gefunden werden mit denen des Hay, die des Straufses mit denen der Auster.

So aber finden sich die begrabenen organischen Reste nicht; sie zeigen vielmehr einen so ruhig und allmählich fortgeschrittenen Uebergang verschiedener Bildungen in einander, ein so folgerechtes Verhältnifs der verschiedenen organischen Erzeugnisse zu den Lagen und Oertlichkeiten, die ihrem Gedeihen, zufolge ihrer verschiedenen Eigenthümlichkeiten, angemessen waren, und weiter auch die Spuren eines so allmählich erfolgten Wechsels der verschiedenen Lagen und Oertlichkeiten selbst, dafs dadurch in der That jeder Gedanke an allgemeine gewaltsame Katastrophen entfernt werden mufs.

Wollte man aber mit einigen Naturforschern annehmen, dafs die organische Schöpfung in langen Zeiträumen gewisse Stufen der Bildung durchlaufen mufste, dafs sie auf der Erdoberfläche zuerst einfachere, und nur nach und nach die künstlicher zusammengesetzten Organismen hervorzubringen im Stande gewesen war; so müfsten sich nicht nur in den Ueberresten der alten, untergegangenen organischen Schöpfung die Spuren dieser allmählich in der Zeit vorgeschrittenen Ausbildung immer vollkommnerer Organismen zeigen; sondern man müfste sie auch in der nach der angeblichen allgemeinen Katastrophe erneuerten organischen Schöpfung wahrnehmen, welche in unserer Zeit ungefähr ihren Culminations-Punct erreicht haben dürfte, wenn nicht vielleicht, nach jenem Systeme, die Erscheinung eines noch vollkommneren Organismus als der des Menschen ist, erst noch zu erwarten steht. Nach dieser Ansicht müfsten in gewissen organische Ueberreste enthaltenden Erd- und Steinlagen sich nur die Reste der einfachsten Thierarten, Gewürm u. dergl. in anderen schon die von vollkommneren Geschöpfen, und so stufenweise immer weiter die Ueberreste solcher organischen Wesen allein und unter sich zusammengeordnet finden, die dem Zeitpuncte der jedesmaligen Bildungsfähigkeit der Natur entsprächen. Es müfste sich ergeben, dafs die-

jenigen Erd- und Steingebilde, in denen die Reste der unvollkommneren Geschöpfe begraben liegen, wirklich die ältesten, und die mit den Ueberbleibseln der vollkommneren angefüllten, die neuesten wären. Und, wollte man hiernach z. B. annehmen, dafs die Katastrophe die die vorige organische Schöpfung zerstört haben soll, eingetreten sey als die vollkommneren Thiere lebten, von denen wir begrabene Gebeine finden, die Elephanten u. s. w. so müfsten wir nun auch die Ueberreste der unvollkommneren Wesen finden, mit denen die zweite organische Schöpfung, welcher wir, die Höchstvollkommenen, angehören, ihre Lehrjahre angefangen haben soll.

Von diesem Allen aber findet sich Nichts. An Wahrnehmungen der letzteren Art ist schon gar nicht zu denken; aber eben so wenig bestätigt die Art, wie sich die Ueberreste der vermeintlichen frühern Schöpfung in den Erd- und Steinschichten finden, die Ansicht dafs die Natur gleichsam Lehrjahre zu durchlaufen gehabt habe, um von der Fähigkeit eine Auster hervorzubringen bis zu der Kunst Menschen zu bilden zu gelangen. Man bemerkt in den Verhältnissen der Versteinerungen Nichts von einer mit der Stufenfolge der Zeit in Beziehung stehenden Stufenfolge der Vollkommenheit im Organismus der Erzeugnisse; nur eine Stufenfolge der Oertlichkeit nimmt man wahr. Allerdings zwar ist nicht zu verkennen, dafs die organischen Bildungen der ältern Welt auch in der Zeit allmählich immer fortgegangen sind, dafs unter den Ueberresten derselben sich ältere und neuere befinden, — wie wir denn selbst schon auf die Gröfse der Zeiträume aufmerksam gemacht haben, die zu Bildung der Niederlagen dieser zahlreichen Ueberreste erforderlich waren. Aber die Stufenfolge der Oertlichkeit ist das erste Kennzeichen das uns über die Erzeugung der begrabenen Ueberreste der Vorwelt Belehrung giebt; die Stufenfolge der Zeit ist nur das zweite, untergeordnete; und nur die Lage und Oertlichkeit bestimmt die Art, und also auch die

mehre oder wenigere Vollkommenheit der organischen Erzeugnisse, nicht die Zeit; die letztere ergiebt sich nur aus der Menge derselben und aus ihrem Vorkommen in verschiedenen Felslagern, die nicht anders als nach und nach entstanden seyn können. So vermag man zu bestimmen, dafs Meerproducte nur in Bodensätzen der Meere, Süfswassergeschöpfe nur in denen der Landgewässer, Sumpfpflanzen nur in niedrigen Schluchten und Torflagern, fossile Wälder nur auf dem Lande, Landthiere ebenfalls nicht anders, in die Lage versetzt worden seyn können in der wir sie jetzt finden. Das sind die Kennzeichen der Oertlichkeit. Da man aber Ueberreste von Wirbelthieren in Felslagern findet, denen man, allen vorliegenden Umständen nach, ein höheres Alter zuschreiben darf als manchen Steinschichten in denen nur die Reste von Mollusken begraben liegen, so mag man an eine Stufenfolge der Erzeugnisse vom minder Vollkommnen zum Vollkommneren nicht glauben.

Man hat ferner keinen auf Wahrnehmung beruhenden Grund anzunehmen, dafs zwischen der sogenannten neuen oder jetzigen organischen Schöpfung, und der von welcher man die versteinerten und fossilen Ueberreste findet, ein Stillstand, ein Zeitraum ohne organisches Leben auf der Erde bestanden hätte. Vielmehr reihet sich die jetzt bestehende organische Schöpfung sehr gut, und durch fast unmerkliche Uebergänge der Bildungen an die begrabene an, und scheint nur eine ununterbrochene Fortsetzung derselben zu seyn. Die organischen Wesen und Formen der jetzigen Zeit gehen durch fast unmerkliche Schattirungen in die der Vorzeit über.

Allerdings wohl finden sich Abweichungen oder Abänderungen, auch zum Theil grofse Abänderungen und Verschiedenheiten mancher Körper der jetzigen Schöpfung von denen der Begrabenen, und einige — wenn wir uns so ausdrücken dürfen — nach der letztern entstandene Lücken

die von der jetzigen nicht ausgefüllt worden zu seyn scheinen; endlich auch Verschiedenheiten in Beziehung auf die Vertheilung des organischen Lebens nach der Oertlichkeit. Diese theils geringeren, theils gröfseren Unähnlichkeiten der jetzigen organischen Schöpfung mit der begrabenen sind es ganz vorzüglich die auf den Gedanken von allgemeiner Katastrophirung der Erdoberfläche geleitet haben. Wir haben ihrer zwar schon im Wesentlichen gedacht; aber es lohnt der Mühe sie nochmals genauer und einzeln zu betrachten.

Verschiedenheiten, oder abweichende Kennzeichen von denen jetztlebender Pflanzen- und Thier-Arten finden sich bei vielen ihnen im Grofsen und Wesentlichen ähnlichen fossilen Ueberbleibseln. In denjenigen äufsersten Theilen und Gebilden der Erdrinde, die sich als die jüngsten und zum Theil sich noch jetzt sichtbarlich fortbildenden zu erkennen geben, finden sich — wie schon erwähnt — Ueberbleibsel von völlig denselben Geschlechtern und Arten organischer Wesen, die noch jetzt und zwar in derselben Gegend wo die begrabenen gefunden werden, auf der Oberfläche wachsen und leben. In anderen Gebilden hingegen, und zwar nicht blofs in solchen, die schon ihrer Lage nach für unzweifelhaft älter als jene erkannt werden müssen, zeigen viele der darin vorkommenden fossilen Reste von Pflanzen und Thieren — oft alle — gröfsere Abweichung in der äufsern Gestalt und in dem innern Bau von den noch in unserer Zeit lebend bestehenden. Sie zeigen nicht nur mehrere Arten, die unter den lebenden nicht mehr vorhanden sind, oder zu seyn scheinen, sondern es mangeln unter ihnen auch Arten die sich unter den lebenden finden. In Ansehung der bestehenden Unterscheidungszeichen der Arten darf man indessen nicht unbeachtet lassen, dafs überhaupt die Bestimmung der Art (*Species*) irgend eines organischen Wesens Etwas ist, das aus der menschlichen Vorstellungsweise hervorgeht; dafs diese selbst aber sich nicht etwa auf

die Kenntnifs der Gesetze gründet nach denen die Natur verfährt um eine Art mit allen ihr — den Systemen gemäfs — als eigenthümlich betrachteten Kennzeichen hervorzubringen; sondern auf den angeblichen Erfahrungs-Satz, dafs in der organischen Welt eine Art, so wie sie der Naturforscher bestimmt hat, durch Zeugung immerfort in allen folgenden Generationen dieselbe Art ohne alle Veränderung hervorbringe; und dafs weder Ausartung noch Vervielfältigung der Arten durch Mischlinge statt finde. Diese Ansicht läfst sich zwar durch Erfahrungs-Sätze nicht widerlegen; aber es läfst sich eben so wenig beweisen, dafs nicht einzelne Arten im gewöhnlichen Laufe der Dinge, und ohne eine allgemeine Katastrophe erlöschen können. Dieses mufs im Gegentheil schon um defswillen für möglich gehalten werden, weil das Leben und Seyn jeder Art der organischen Wesen, wenigstens der allermeisten unter ihnen, an gewisse Bedingungen geknüpft ist, die in der Beschaffenheit des Himmelsstrichs, des Bodens, der für die Art erforderlichen Nahrungsmittel und deren Ergiebigkeit, und vieler anderen ihr Leben begünstigenden Umstände gegründet sind, und weil sonach fast jede Art nur einen bestimmten Bezirk auf der Erde und im Meere angewiesen erhalten hat, in welchem sie leben, gedeihen und sich fortpflanzen kann. Unter diesen Umständen können Veränderungen in der Beschaffenheit eines solchen Bezirks, oder auch nur in einer oder der anderen der erwähnten Bedingungen, das Vertreiben organischer Arten aus demselben, oder auch ihren gänzlichen Untergang zur Folge haben. Ueber das Ausarten, über die Umwandelung oder das Uebergehen einer Art in Andere sind noch bei weitem nicht Wahrnehmungen genug vorhanden um darüber absprechen zu können; ja es ist die Frage, ob es dem Menschen überhaupt möglich ist, über diesen Punct zuverlässige Beobachtungen anzustellen. Die Frage endlich: ob die Natur fortwährend neue Arten, und wie sie dieselben

hervorbringe? liegt im tiefsten Dunkel. Für das ob möchte zur Beantwortung dienen, dafs man schwerlich einen Grund auffinden würde, der Natur die Fortdauer der auf eine so ausgedehnte Weise bereits bewährten Kraft die Arten die jetzt wirklich bestehen hervorzubringen, abzusprechen, und ein plötzliches Aufhören gerade dieser Kraft anzunehmen, während alle übrigen Naturkräfte immerfort in ungestörter Stärke wirken. Auf die Beantwortung der Frage wie kommt hier gar nichts an. Aus diesem Allen dürfte immer folgen, dafs die sich zwischen den lebenden und den fossilen Arten der organischen Wesen findenden Verschiedenheiten, neben der grofsen Uebereinstimmung der Hauptformen beider, noch nicht zu dem Schlusse auf eine allgemeine Katastrophe der Erdoberfläche, welche die ganze organische Schöpfung auf derselben vernichtet habe, berechtigen.

Gröfsere Schwierigkeit fand man in der Erklärung der Erscheinung die darin besteht, dafs man in der jetzigen organischen Schöpfung, gegen die fossile gehalten, bedeutende Lücken findet; indem in ersterer ganze Geschlechter noch nicht gefunden worden sind, welche die fossile aufzuweisen hat, wie die Trilobiten, Ammoniten, Belemniten, Productus, die eidechsenartigen Ungeheuer, die Megatherien und dergleichen mehr. Indessen läfst sich doch nicht geradezu läugnen, dafs das was von Arten gilt, möglicherweise auch auf Geschlechter angewendet werden kann; und dafs Umstände, die ihr Fortbestehen hindern oder sehr erschweren, ihre Verminderung und endlich ihr völliges Aussterben zur Folge haben können; besonders wenn das Geschlecht nur aus wenigen Arten besteht und ihm eine sehr beschränkte Station angewiesen ist. Dieses möchte vornehmlich von den Land-Ungeheuern gelten, von denen sich fossile Ueberbleibsel finden. Das Daseyn derselben mag wohl auf einen engen Bezirk beschränkt, auch die Zahl dieser Geschöpfe

nicht grofs gewesen seyn. Ihrem Fortbestehen kann sogar der Mensch sehr hinderlich gewesen seyn, und ihm sogar ein Ende gemacht haben; denn der Einflufs dieses Herrscher-Geschlechts auf das Thierreich ist unschätzbar grofs. Es scheinen selbst Fabeln aus dem Alterthume — auch aus dem classischen — und gewisse Sagen der Völker darauf hinzudeuten, dafs der Mensch noch Zeuge vom Bestehen solcher Geschöpfe gewesen ist. Dieser letzte Umstand allein würde, wenn er bewahrheitet werden könnte, einen entscheidenden Beweis gegen die Behauptung liefern, dafs diese Thiergeschlechter ihren Untergang nur in einer allgemeinen Katastrophe gefunden haben könnten. Was aber die vermifsten Geschlechter von Meergeschöpfen betrifft, so ist unsere Kenntnifs der Bewohner des Oceans noch viel zu beschränkt, als dafs sich behaupten liefse, die lebenden Urbilder zu gewissen oceanischen Versteinerungen seyen gar nicht mehr vorhanden. Der Ocean verbirgt unstreitig noch manchen Körper der unserer Naturforschung entgangen ist. So manche Sagen von Riesenpolypen, Wasserschlangen und dergleichen, so fabelhaft sie zu lauten scheinen, mögen doch vielleicht Grund in Geheimnissen haben die tief im Ocean verborgen liegen.

Die dritte Erscheinung endlich, die den Geologen schwer gemacht hat, sich die Veränderungen der Erdoberfläche aus den allmählichen und langsamen Wirkungen bekannter Naturkräfte, und ohne gewaltsame, allgemein zerstörende Umwälzungen, zu erklären, besteht darin, dafs Ueberbleibsel von Pflanzen und Thieren, die blofs den heifsesten Erdstrichen eigenthümlich zu seyn scheinen, weil die ihnen ähnlichen jetzt lebenden Arten und Geschlechter nur in solchen Erdstrichen bestehen können, in den Erd- und Felslagern der kältesten Zonen, ja sogar im Eise begraben gefunden worden sind. Hieher gehören die ähnlichen Formen einer Menge von Meergeschöpfen, die man blofs als

Bewohner der zwischen den Wendekreisen liegenden Theile des Oceans kennt, und die sich versteinert in den Gebirgslagern der ganzen nördlichen Erde finden; ferner die riesenhaften palmenartigen Farrenkräuter, deren Abdrücke in den Steinkohlenlagern ebenfalls der nördlichen Erde, und ganz besonders die Gebeine der Elephanten, Rhinocerosse, und anderer Thiere der heifsen Erdstriche, die in den neuesten Erdgebilden der nördlichsten Gegenden gefunden werden. Einige Naturforscher haben den Gedanken hingestellt, dafs diese Ueberbleibsel, da sie in der That bedeutende Verschiedenheiten von den ihnen ähnlichen, jetzt nur in wärmeren Erdgegenden lebenden Gattungen zeigen — Elephanten im Pelz — wohl ähnlichen aber doch verschieden und zwar so organisirten Geschöpfen, dafs sie auch in kalten Klimaten leben konnten, angehört haben möchten. So bemerkt z. B. *Lyell* [1]): die Mammuths Sibiriens könnten vielleicht eine von unseren Elephanten etwas verschiedene Natur gehabt, und zu ihrem Bestehen eines nicht ganz so warmen Klima wie diese bedurft haben. Er giebt jedoch zu, dafs dasselbe immer viel milder gewesen seyn mufste als es jetzt da ist wo man ihre fossilen Ueberreste findet, weil dieses Thieren der Art nicht einmal Nahrung geboten haben würde. — Warum nicht? die Elephanten mit Pelzen fanden vielleicht in einem nur einigermafsen milderen Klima als das von Nordsibirien, vegetabilische Nahrung genug, so gut wie die Rennthiere. — Nun, sagt er, ist wahrscheinlich durch eine dort vorgegangene Veränderung in der Gestalt des festen Landes, das Klima daselbst nicht plötzlich sondern allmählich kälter geworden. Die Thiere sind erst nach und nach aus der Gegend vertrieben worden, indem allmählich die Winter kälter und länger

1) *Principles of Geology* T. 1. S. 96 f.

wurden. Ein Paar sehr strenge aufeinanderfolgende Winter konnten das ganze Geschlecht vertilgen. Dafs aber diese Thiere im Winter in jenen Gegenden geblieben waren, beweisen ihre dort im Eise liegenden Körper. So weit *Lyell.* Diese Ansicht hat allerdings Mehres für sich, allein es treten ihrer Haltbarkeit auch einige Schwierigkeiten entgegen. Veränderungen in der Lage und in dem Verhältnisse des festen Landes zum Meere mögen grofse, ja die gröfsten Veränderungen in der mittlern Luftwärme hervorbringen. So wird z. B. die so sehr wahrscheinliche Verwandlung der grofsen Meeresstrecken, welche ehemals das Schwarze Meer, den Caspischen und den Aralsee, und vielleicht diese mit dem Nordmeere zu einem ganzen Wassersysteme verbanden, in trocknes Land, das Klima der umliegenden Gegenden ganz verändert und zwar kälter gemacht haben. Kann man daher *Lyell's* Ansicht in sofern sie von Ueberresten beweglicher, wandernder Säugethiere hergenommen ist, gerade nicht verwerfen, so erscheint sie doch weniger anwendbar auf die fossilen Ueberreste der stationären Pflanzen, von denen sich nicht denken läfst, dafs sie auf eine solche Weise wie jene Thiere nach und nach von dem Bewohnen eines bestimmten Bezirks abgehalten worden seyen, oder bei einer allmählichen Umwandelung seines Klimas darin noch lange fortbestanden haben sollten, um so wohlerhaltene Abdrücke, wie die sich findenden, in den Trümmern ihres Aufenthaltsortes zurücklassen zu können. Ein anderer Umstand der gegen die Lyellsche Ansicht spricht, ist, dafs die Begebenheit, welche so viele Thiere der erwähnten Arten, grofse Vierfüfsler u. dergl. in einem bestimmten Landstriche dergestalt vernichtet hat, dafs ihre Ueberreste sich noch fast unversehrt und in ruhiger Lage finden, jedenfalls eine plötzliche gewesen seyn mufs, wenn auch eine nicht sehr gewaltsame, weil eine solche die Körper mehr zertrümmert haben würde. Ein plötzliches zer-

störendes Ereignifs, das den ganzen Bezirk traf der diesen Thiergeschlechtern zur Station angewiesen war, konnte allerdings diese ganzen Geschlechter vertilgen. Vielleicht hat eben das von uns oben erwähnte Ereignifs, das die Felsblöcke auf die Ebenen der Südbaltischen Länder führte, oder wenigstens ein diesem ähnliches, dort auch diese Thiergeschlechter vertilgt, deren Gebeine man in jenen Ebenen gleichfalls in Menge findet. Vielleicht hat die Erhebung einer der grofsen Gebirgsketten Sibiriens dort eine ähnliche Erscheinung hervorgebracht, in deren Gefolg auch dort diese Thiergeschlechter untergiengen. Es läfst sich wohl denken, dafs, wenn mit einer solchen Begebenheit ein Emporsteigen des Wassers über die dortigen Ebenen verbunden war, welches eben keine gewaltsame zerstörende Fluth zu seyn brauchte, diese Thiere nicht weggeschwemmt, sondern nur ertränkt und in dem Schlamme, oder im höheren Norden in dem Eise dieser Ueberschwemmung begraben blieben. Dasselbe konnte alsdann auch von den Ueberresten des Pflanzenreichs gelten.

Doch auch diese dritte Erscheinung und die zu Erklärung wenigstens eines Theiles derselben angenommene Katastrophe, die ganz örtlich gewesen seyn kann, berechtigen nicht zur Annahme einer allgemeinen die ganze Erdoberfläche betreffenden Umwälzung, als z. B. Veränderung der Lage der Erdaxe und ähnlicher Traumgebilde. Selbst die erwähnte Katastrophe, die das Caspische Meer vom Schwarzen u. s. w. getrennt hat, kann örtlich gewesen seyn, und braucht auf entferntere Gegenden der Erde eben nicht wesentlich gewirkt zu haben. Sollte man die Wirkung der bekannten Naturkräfte aber dennoch nicht für genügend zu Hervorbringung selbst klimatischer Veränderungen in einzelnen Theilen der Erde halten, so würde, in Ermangelung jeder anderen genügenden Ursache, immer noch die von uns oben bei einer andern Veranlassung er-

wähnte Buffonsche Hypothese vom allmählichen Erkalten der Erdrinde von den Polen nach dem Aequator zu, ein Mittel darbieten, diese Veränderungen auf die mindest gewagte Weise zu erklären.

Fassen wir alle diese Wahrnehmungen zusammen, die sowohl die Ueberlieferung als die Beobachtung der Natur darbieten; so glauben wir die Ansicht festhalten zu dürfen: daſs zu Hervorbringung der gröſsten Veränderungen auf der Erdoberfläche, die sich auf derselben von dem Zeitpuncte an ereignet haben, da der Planet überhaupt zu Aufnahme organischen Lebens geeignet war, es keiner ungeheueren die jetzigen höchsten Berge übersteigenden Wasserhülle, keines Verlaufens derselben in groſse unterirdische Höhlen, keiner Meere von Säuern zu schneller Auflösung der Erden, keiner allgemeinen und plötzlichen über die ganze Oberfläche verbreiteten Katastrophen, weder durch Feuer noch durch Wasser bewirkt, keiner Veränderung der Lage der Erdaxe, und keiner Zerstörung der ganzen organischen Schöpfung bedurft hat; sondern daſs alle von uns wahrnehmbaren und wahrgenommenen, oder auf den Grund richtiger Naturbeobachtung vermutheten Veränderungen auf der Erdoberfläche, nur durch die fortschreitende, im Ganzen zwar allmählich vor sich gehende, doch dann und wann, und hie und da auch schneller und auffallender sich offenbarende Wirkung der uns aus der Erfahrung bekannt gewordenen Kräfte der Natur, im Laufe groſser, sehr groſser Zeiträume hervorgebracht worden sind.

Ferner: daſs das Ziel der Muthmaſsungen zu welchem alle diese Wahrnehmungen uns leiten, die Annahme einer ehemals allgemeinen oder doch weit mehr als jetzt ausge-

breiteten Wasserbedeckung der Erdoberfläche ist; und daſs zu Erklärung einiger Erscheinungen, die durch diese Vorstellung allein noch nicht genügend aufgeklärt zu seyn scheinen, man höchstens die Hypothese von einer ehemals gröſsern eigenthümlichen Wärme des Erdballes, und von seiner langsam fortgeschrittenen Abkühlung zu Hülfe nehmen mag. Weiter hinauf in die Geschichte des Erdballes vermögen, bis jetzt wenigstens, weder Ueberlieferung noch Naturbeobachtung den Weg zu zeigen.

Es bleiben uns indessen einige Umstände hervorzuheben übrig, in denen, wie uns dünkt, noch mehrere wichtige Gründe gegen die Vorstellung von einer über die ganze Oberfläche der Erde verbreiteten Katastrophe und von Vernichtung einer ganzen organischen Schöpfung enthalten sind.

Eine allgemeine Katastrophirung der Erdoberfläche, nachdem dieselbe schon mit Pflanzen und Thieren bedeckt war, — und so müssen doch die Geologen die dafür stimmen sich dieselbe denken — müſste Spuren der wildesten Zerstörung überall hinterlassen haben, und vornehmlich der Zerstörung der organischen Wesen als der zerbrechlichsten aller natürlichen Erzeugnisse. Man müſste nach einer solchen Katastrophe entweder die Ueberbleibsel derselben, und zwar ihrer verschiedenen Arten und Geschlechter, Ordnungen und Classen, überall ohne Ordnung und Wahl wild durcheinander, zertrümmert und zerbrochen; oder man müſste überhaupt — und das würde das Wahrscheinlichste seyn — von allen diesen zarten und durch die Kraft aufgeregter Elemente so leicht und augenblicklich zerstörbaren Wesen, ganz und gar keine Ueberbleibsel mehr finden. Daſs man nach einer solchen Katastrophe gar Nichts von Ueberresten der organischen Schöpfung finden würde, wenigstens Nichts von den in den neuesten Erdge-

bilden aufbewahrten, wird aus mehreren Gründen wahrscheinlich. Die in den ältesten der versteinerungführenden Steinlagern enthaltenen konnten zwar allenfalls auch den zerstörenden Wirkungen einer solchen Katastrophe entgangen seyn, wenn sie vielleicht schon hoch von andern festen Massen überlagert waren, welche von diesen Wirkungen nicht durchdrungen wurden. Allein die offenbar jüngeren Ueberreste der begrabenen Pflanzen- und Thierwelt, wie die des Elephanten und andere, die so nahe an der Oberfläche, und zugleich in so wohl erhaltenem Zustande gefunden werden, würden in solchem Zustande s'cherlich nicht zu finden, sondern völlig zerstört worden seyn. Es ist überhaupt die von uns schon erwähnte Thatsache vorzüglich zu beachten, dafs gerade an den Puncten der Erdoberfläche, und in den Gebilden der Erdrinde, wo versteinerte oder begrabene organische Reste gefunden werden, immer die Spuren der Ordnung und ruhigen Bildung wahrzunehmen sind; und dafs an allen denjenigen Stellen, an denen Spuren von heftigeren Bewegungen unverkennbar sind, die Ueberreste von organischen Körpern fehlen; — ohne Zweifel weil sie ihrer Beschaffenheit nach gewaltsamen Angriffen nicht zu widerstehen vermochten, sondern durch solche zerstört wurden. Die Spuren von gewaltsamer Wirkung sind aber nur an den Stellen sichtbar, wo, bei Hebung oder Verschiebung von Theilen der festen Erdrinde, der gröfste Ausbruch der Kraft erfolgt ist, wo diese Theile von der Wirkung derselben unmittelbar berührt, und wo gewöhnlich zugleich Trümmergesteine, oder Trümmeranhäufungen gebildet worden sind; und auch da zeigen sich diese Spuren auf eine Weise welche mehr oder weniger deutlich darthut, dafs die gewaltsame Bewegung die sie hinterlassen hat, nur eine mehr oder weniger beschränkte Oertlichkeit betroffen haben kann. Dagegen findet man selbst in den steil, ja bisweilen fast senkrecht aufgerichteten Flözlagern, selbst

in den dünnesten und, bei meilenlanger Erstreckung derselben, die Spuren der Ordnung und Regelmäſsigkeit die bei ihrer Bildung obgewaltet haben. Höchstens lassen sich an den äuſsersten Rändern einiger derselben noch Zeichen einer bei der Hebung eingetretenen Gewalt wahrnehmen. Selbst die Spuren der gröſsten Wirkungen des strömenden Wassers, die Ablagerungen groſser Massen von losen Geschieben in den meisten Fällen, und sogar die Bildung gewisser Trümmergesteine, bei denen ein regelmäſsiges Streichen und Fallen der von denselben gebildeten Lager zu erkennen ist, zeigen, daſs diese Wirkungen durchaus nicht überall plötzlich und gewaltsam erfolgt, sondern allmählich, in langen Zeiträumen vorgeschritten seyn müssen.

Die ganze von der Ueberlieferung erreichte Zeit — also doch einige tausend Jahre — hat uns nicht ein einziges Beispiel einer allgemeinen, oder auch nur einer über einen gröſsern Raum als den von einer geringen Zahl Flächenmeilen verbreiteten Katastrophe aufbewahrt. Von der einzigen Begebenheit, die man für eine solche allgemeine Katastrophe, von welcher die Kunde durch Ueberlieferung auf uns gekommen wäre, wohl hat ansehen wollen, von der groſsen Fluth, oder sogenannten Sündfluth, glauben wir oben dargethan zu haben, daſs ihre Allgemeinheit nicht nur problematisch, sondern selbst in hohem Grade unwahrscheinlich ist; daſs die davon in mehreren Gegenden erhaltenen Sagen sich auf örtliche Erscheinungen deuten lassen; und daſs diese keine, oder nur unbedeutende Spuren hinterlassen, aber keine Thalbildung, keine Verwandelung von Land in Meer und umgekehrt, oder andere Veränderungen gröſserer Art auf der Erdoberfläche bewirkt haben können.

Wenn sich nun begrabene Ueberbleibsel der organischen Welt in so groſser Menge, von allen bekannten Classen der Pflanzen und Thiere finden, ja sogar von noch meh-

reren Geschlechtern und Arten als die jetzige Schöpfung aufzuweisen hat; — wenn in der Lagerung dieser Ueberreste sich überall Regelmäſsigkeit, Ordnung, Stufenfolge, und unverkennbare Spuren der Ruhe und des allmählichen Fortschreitens derjenigen Naturwirkungen zeigen, die diese Ueberreste aufbewahrt, ja man könnte sagen aufbereitet und in ihre jetzige Lage gebracht, oder vielmehr darin erhalten haben; — wenn die zartesten Pflanzen in deutlichen Abdrücken bewahrt, Stämme im Gebirgsgestein aufrecht erhalten worden sind; — wenn selbst in den jüngsten Erd- und Steinlagern, gerade denjenigen, die man noch am ersten für Ergebnisse gewaltsamer Bewegungen ansehen könnte, wenn selbst in diesen die Gebeine der gröſsten wie der kleinsten Thiere, Elephanten wie Mäuse — oft noch als vollkommene Gerippe, und in der Lage des zwar vielleicht plötzlichen aber von keiner gewaltsamen Zertrümmerung begleiteten Todes erscheinen; — warum, müssen wir dann fragen, warum erscheinen denn unter diesen so zahlreichen und mannigfaltigen Ueberresten keine aus der Classe der Vögel? — Wir sagen unbedenklich keine; denn die wenigen Beispiele von fossilen Vogelknochen und Ornitholithen, die hie und da ganz einzeln aufgefunden worden sind, verhalten sich zu denen der übrigen fossilen Geschöpfe des Thierreichs nicht wie Eins zu Tausend, vielleicht nicht wie Eins zu Zehentausend.

Eine allgemeine Katastrophe der ganzen Erdoberfläche würde auch diese Thierclasse vernichtet, und mit den anderen in den Trümmern begraben haben. Wenn daher unsere oben geäuſserte Meinung, daſs eine allgemeine Katastrophe alle organischen Ueberreste überhaupt so vernichtet haben müſste, daſs davon keine Denkmale übrig bleiben konnten, verworfen, und die übrigen fossilen Gebeine wirklich als Denkmale eines solchen groſsen Ereignisses betrachtet werden sollten, so müſsten sich darunter

auch Gebeine aus der Classe der Vögel finden. Diese gelten zwar unter allen Thierknochen für die mindest soliden und am leichtesten zerstörbaren. Dennoch aber würden wenigstens die Knochen der gröfseren Vögel gewifs eben so gut und vielleicht besser der Zerstörung widerstanden haben, als die zarten Knochen der Eichhörnchen, Wasserratten und Mäuse, und anderer kleinen Säugethiere, die in Menge fossil gefunden werden.

Aber die Vögel konnten sich allen auf gewisse Bezirke beschränkten Katastrophen, sie mochten verursacht seyn durch Vulcane, oder durch Erdbeben, oder durch Fluthen, so leicht entziehen, dafs sie von den Folgen derselben nicht erreicht zu werden brauchten. Die Ueberbleibsel und Gebeine aber solcher Vögel, die im gewöhnlichen Laufe der Dinge, in ihrer Heimath natürlichen Todes sterben, sind — eben so wie die der übrigen auf diese Weise absterbenden Thiere — der schnellesten Zerstörung in der Luft und in der vegetabilischen Decke der Erde auch in den Gewässern so ausgesetzt, dafs sie nicht bis zum fossilen Zustande gelangen, und nur äufserst wenige von Local-Katastrophen überraschte, werden durch Umhüllung von festen gegen die Zerstörung schützenden Massen und durch andere zufällige Umstände erhalten worden seyn. Die vierfüfsigen Thiere, Amphibien, Fische u. s. w. aber müssen, da sie fester an den Boden den sie bewohnen gebunden sind, natürlicherweise die Opfer einer jeden gewaltsamen, auch auf einen kleinen Flächenraum beschränkten Katastrophe werden. Daher werden ihre fossilen Ueberreste in so grofser Menge gefunden.

Nun endlich der Mensch! Müfsten nicht, wenn eine allgemeine Katastrophe die ganze Erdoberfläche getroffen hätte, auch von diesem sich Ueberbleibsel finden, und mit ihnen die Spuren der Werke seiner Hand, Bauwerke und Anlagen die bei weitem so zerstörbar nicht sind als Kno-

chen? — davon aber findet sich Nichts, und doch hat man in der grofsen Fluth eine Katastrophe erkennen wollen, der das ganze Menschengeschlecht zum Opfer gefallen seyn soll. Aber der denkende, beobachtende und vorsehende Mensch konnte sich ebenfalls, obgleich aus anderen Gründen und auf andere Weise als die Vögel, den ihm drohenden Gefahren örtlicher Katastrophen entziehen durch zeitigen Wechsel des Aufenthaltes, da sie seiner Beobachtungsgabe und seiner Erfahrung sich leicht voraus ankündigen konnten. Giengen die Erhebungen von Gebirgsketten und gewissen Theilen der Festländer nur nicht alle plötzlich, und die plötzlichen nicht nach zu grofsem Maasstabe, viele aber allmählich oder durch wiederholte kleinere Erschütterungen vor sich, was so wahrscheinlich ist; erfolgte eben so wenig gewaltsam und plötzlich die Umwandlung von Festland in Inseln, das Eingreifen des Meeres und das Ansetzen von Land; so konnte der Mensch den damit verbundenen Zerstörungen entgehen. Der Mensch, an kein bestimmtes Klima, an keine beschränkte Station gebunden, sondern an das ganze Erdenrund gewiesen, veränderte allmählich seine Wohnplätze, und, da er sich an alle Klimate gewöhnt, so wurde er von keiner klimatischen Veränderung so überrascht und gefährdet wie Elephanten und Rhinocerosse, und andere an bestimmte Stationen gewiesene, und in dieser Hinsicht sich einer viel weniger dauerhaften Leibesbeschaffenheit als der Mensch erfreuenden Geschöpfe. Schon daraus möchte sich ergeben, warum keine Ablagerungen von fossilen Menschengebeinen gefunden werden. Der Ausbruch des Vesuv, der Pompeji und Herculanum begrub, war doch in der That eine Katastrophe die mit überraschender Schnelligkeit eintrat, und doch haben die meisten Bewohner der dabei zerstörten Städte Zeit gehabt sich dem Verderben durch die Flucht zu entziehen; denn dafs dieses geschehen ist, beweifst die unverhältnifsmäfsig geringe Zahl mensch-

licher Ueberbleibsel die in den ausgegrabenen Städten gefunden werden.

Ueberreste aber von Menschen die nach dem gewöhnlichen Gange des Lebens das ihrige geendigt haben, im fossilen Zustande zu finden, dürfte eben so wenig zu erwarten seyn, als es von anderen ähnlich organisirten Geschöpfen aus den von uns angeführten Ursachen zu erwarten ist, wenn nicht ganz besondere Umstände und natürliche Erscheinungen dabei eintreten, wie z. B. bei den fossilen Menschengerippen auf Guadeloupe, die aber weder einer untergegangenen Schöpfung angehören, noch von einer allgemeinen Katastrophe herrühren. Ueberdiefs sorgen die meisten Menschenstämme dafür, dafs die Körper ihrer Verstorbenen einer schnellen Zerstörung übergeben werden; und von den wenigen Völkern, die auch den entseelten menschlichen Hüllen durch künstliche Aufbewahrungsmittel die Unsterblichkeit zu verschaffen bemüht waren, sind uns allerdings Leichen aus hohem Alterthume aufbehalten worden.

Oder war der Mensch noch gar nicht auf Erden als die Umwandelungen auf der Oberfläche erfolgten, die uns die Gebeine der Säugethiere hinterlassen haben? — das scheint allerdings die Meinung vieler, vielleicht der meisten Geologen zu seyn. Wir vermögen nicht diese Meinung mit dem zu vereinigen, was wir den ordnungsmäfsigen Gang der Natur nennen wollen, und was zuverlässig einerlei ist mit dem, was wir in Ehrfurcht Weisheit des Schöpfers nennen müssen. Wir können uns nicht davon überzeugen, dafs die Oberfläche des Planeten, während der ungezählten Jahrtausende in denen der Ocean mit kunstreich organisirten Geschöpfen bevölkert, das Land mit üppigem Pflanzenwuchse bedeckt, den zahlreichen vollkommneren und noch kunstreicher als jene organisirten Säugethieren zum Wohnplatz diente, — dafs während dieser Jahrtausende das höchste die Erde schmückende Erzeugnifs der Allmacht, der

Mensch mit der vernünftigen Seele von diesem herrlichen Wohnplatze ausgeschlossen geblieben seyn soll.

Soll denn der Mensch nicht eher auf der Erde erschienen seyn, bis das Ueberhandnehmen der Ungeheuer auf derselben sie verwüstet, sie zu einem Aufenthalte des Schreckens und Verderbens für ihn gemacht haben würde? — Der Oberalte aller Geologen, *Moses*, hat in der That hierin eine billigere mildere Ansicht. Er läfst den Menschen sogleich, da Alles auf Erden zu seinem Empfange fertig war, auftreten, und vorerst von jeder Art Ungeheuer nur Ein Paar auf Erden neben ihm wandeln, — vermuthlich doch auch nicht alle in Eden. Wenn aber die Heerden von Elephanten, Hyänen, Bären und Löwen, deren Gebeine wir im Schutte begraben finden, schon längst vorher die Erde bevölkert hatten, ehe der hülflose Mensch (*inermis*) erschien, da möchte es seinem esten Aelternpaare schwer geworden seyn, das Geschlecht zu gründen. Gewifs ist er frühzeitig mächtig genug geworden über die kräftigsten Thiere zu herrschen, und, wie wir schon oben geäufsert haben, ganze Arten und Geschlechter derselben zu vertilgen.

Wir sind weit entfernt behaupten zu wollen, dafs der Mensch sogleich bei dem Beginnen des organischen Lebens auf der Erdoberfläche aufgetreten seyn müsse. Dafs dieses nicht unsere Meinung seyn kann ergiebt sich schon daraus, dafs wir die Bildung alles trocknen Landes — des einzigen für den Menschen geeigneten Aufenthaltes — der Erhebung aus einem vielleicht, ja wahrscheinlich, die ganze Erdkugel umgebenden Meere zuzuschreiben geneigt sind. Auf den ersten emporgehobenen insularischen Landstrichen konnte der Mensch so wenig gedeihen als jedes andere organisirte Geschöpf, das des Pflanzenreichs zu seiner Erhaltung bedarf. Die Entstehung der Meerthiere, und der Pflanzen mufste daher der des Menschen vorausgehen. Die ersten Bewohner des neuerhobenen Landes konnten also nur solche seyn, denen allenfalls das Meer die Mittel zu ihrer Erhal-

tung bot. Mag daher die Bildung der Meerthiere, der Landpflanzen und einiger Amphibien der Entstehung des Menschen vorausgegangen seyn, so hindert doch Nichts anzunehmen, dafs auch der Mensch alsbald auf der Erdoberfläche erschien, als nur Landstriche von einiger Ausdehnung und von solcher Beschaffenheit vorhanden waren, dafs seine Erhaltung möglich wurde. Wie wenig aber dazu gehört, das haben Neuholland, Van Diemensland und so viele und unwirthbare Inseln gezeigt, wo der Mensch im fast thierischen Zustande gefunden worden ist.

War aber der Mensch sogleich nach vollendeter Bildung solcher bewohnbaren Landstriche auf Erden, dann hat auch seine Gattung die Umwandelungen erlebt, welche die Oberfläche nach und nach, während vieler Jahrtausende erlitten hat.

Wir können uns nicht versagen hier ein Paar Erscheinungen anzuführen, die für das hohe Alter gewisser Theile der heutigen Erdoberfläche in ihrer jetzigen Gestalt sprechen. Am Senegal fand man unter den Baobab-Bäumen (*Adansonia digitata*) einen dessen Stamm dreifsig Fufs im Durchmesser hatte, und dessen Alter, nach den Jahrringen ermessen, 5150 Jahre war. Das berühmte Taxodium von Chapultepec in Mexico (*Cupressus disticha*) von Einhundert und siebenzehen Fufs im Umfange scheint noch älter zu seyn. Diese Bäume geben wenigstens einen Zeitraum an, binnen welchem die Erdoberfläche von einer allgemeinen Katastrophe nicht getroffen worden seyn kann. Wo aber Gewächse wie die hier genannten gediehen, da gedieh ohne Zweifel auch der Mensch.

Darin aber, dafs sich keine fossilen Ueberreste von Menschen (wenigstens nicht in eigentlichen Ablagerungen) finden, möchte — aus den oben angeführten Gründen — eben so wenig ein Beweis dafür zu nehmen seyn dafs unsere Gattung erst seit sechstausend Jahren, und erst seit angeblicher Beendigung aller gröfseren Katastrophen der Erd-

oberfläche, auf derselben wandele, als der Mangel an versteinerten Vogelknochen einen Beweis dafür abgiebt, dafs die Classe der Vögel zur Zeit solcher Katastrophen noch nicht geschaffen gewesen sey.

Dafs die Ueberlieferung nicht höher hinauf reicht; ja, dafs sie in einer der unsrigen noch um Vieles näher liegenden Zeit schon in oft undurchdringliches Dunkel gehüllt ist, beweifst eben so wenig für die Jugend des menschlichen Geschlechts. Dieses zeitig eintretende Verdunkeln der Ueberlieferung, ihr Verlieren in Ungewifsheit und Dunkel nach verhältnifsmäfsig kurzem Zeitverlauf sollte uns vielmehr darauf führen, von noch älterer Zeit keine Ueberlieferungen zu fordern oder zu erwarten, und darum dennoch den Glauben an ein weit höheres Alter unsers Geschlechtes als gewöhnlich angenommen wird, nicht aufzugeben. Die Beweglichkeit des Menschengeschlechts, die Vielfachheit, Veränderlichkeit und Vergänglichkeit der Sprachen, die gegenseitige Unbekanntschaft der Völker mit den Sprachen der anderen, der gänzliche Untergang vieler Sprachen, die Wanderungen der Völker und ebenfalls, die gänzliche Vernichtung vieler der letzteren unter dem Drucke eingewanderter jene unterjochender Fremden, das damit verbundene allmähliche Verschwinden jeder Erinnerung an die früheren Schicksale des unterdrückten oder verdrängten Volkes, die Zerstörung seiner Denkmale theils durch des Menschen Hand, theils durch den Zahn der Zeit; — das Alles sind Mittel, und wie nur zu bekannt ist, Mittel die seit Jahrtausenden eben so ununterbrochen gewirkt haben wie die Kräfte der organischen und anorganischen Natur — binnen selbst kleineren Zeiträumen alles von Menschen Bewirkte und Geschaffene aus der Erinnerung zu vertilgen.

Zwar fliegt die Zeit mit Blitzesschnelle, und eine kurze Reihe von Geschlechtern vermag oft auf etliche Jahrhunderte zurückzuschauen. Da sollte man denn glauben, es sey nicht schwer, mit Hülfe einiger Sorgfalt, das Anden-

ken längst vergangener, ja sehr alter Zeit festzuhalten. Ich, zum Beispiel, stehe, da ich diese Zeilen schreibe, in meinem zwei und sechszigsten Lebensjahre. Mein Vater, mit welchem ich noch dreifsig Jahre lang zusammen gelebt habe, stand in seinem funfzigsten als ich geboren wurde. Seine Mutter habe ich noch so wohl gekannt, dafs mir die lebendigste Erinnerung von ihr geblieben ist; und diese, zu Ende des siebzehenten Jahrhunderts geboren, hat sich noch sehr wohl mit Menschen unterhalten können die zur Zeit des Westphälischen Friedensschlusses sich im kräftigen Alter, oder doch in der blühendesten Jugendzeit befanden. In diesem Falle also — und der mag sehr häufig vorkommen — würden von drei Generationen fast zwei Jahrhunderte mit Leichtigkeit übersehen, und ihre Begebenheiten der Erinnerung erhalten werden können. Und demungeachtet sind Ereignisse, die nur in den Anfang dieses kurz scheinenden Zeitraums fallen, schon mit Dunkel und Zweifeln umgeben. Geht man noch um zwei Jahrhunderte über diesen Zeitraum zurück, wie häufen sich da schon die Zweifel und die Ungewifsheit über die Art des Hergangs, ja über die Wirklichkeit von Begebenheiten, die die Ueberlieferung aus solcher Zeit berichtet. Und so hüllt sich mit jedem Jahrhunderte, zu dessen Geschichte man hinaufsteigt, das Dunkel dichter um seine Begebenheiten, verdächtiger wird die historische Wahrheit, die Masse der Zweifel gröfser, Alles in wachsendem Verhältnisse. Da erlaubt der kritische Forscher sich schon Zweifel an den auffallendesten, an solchen Begebenheiten, die merkwürdig genug erschienen waren, um sich von Mund zu Mund, von Schrift zu Schrift der Nachwelt mitzutheilen. Welches Dunkel z. B. liegt nicht auf Geschichten, wie die in der That nicht hohem Alterthum gehörenden des Sächsischen Prinzenraubes, der Jungfrau von Orléans, des Wilhelm Tell, der Päpstin Johanna u. s. w.?

Welche Finsternifs deckt nicht die Begebenheiten des noch weiter zurückliegenden Mittelalters? Was wissen wir

von den Schicksalen des Nordens, ehe die Römer in einen Theil desselben eindrangen? Wie viele Sprachen sind nicht verloren gegangen, selbst von Völkern, die in Zeiten, aus denen wir fast vollständige Geschichten zu besitzen vermeinen, grofs und berühmt gewesen sind? Nacht liegt auf den Geschichten der Karthager und Phönicier, ihre Sprachen sind verschwunden. In Fabeln und Dunkel gehüllt ist die alte Geschichte der Griechen, der Aegypter und der mächtigsten Völker Asiens und Africa's, und vollends America's; auch ist nicht die entfernteste Aussicht vorhanden, dafs die mühsamsten und gründlichsten Forschungen jemals Licht bringen können in das Dunkel das diese Völkergeschichten verhüllt.

Unsere ältesten, dunkelsten Ueberlieferungen, die Mosaischen nicht ausgenommen, sind neue Geschichten, sind Vorstellungen, zum Theil mythische, auf Etwas in noch fernerem Dunkel schwebendes Wirkliche gegründet, zum Theil mit physischen Hypothesen, zum Theil mit religiösen Systemen verwebt, zum Theil rein dichterisch und phantastisch. Sie wollen Begebenheiten berichten eines noch viele Jahrtausende ältern Geschlechtes, das zwar gewifs da war, dessen Andenken aber der Rost ungeheuerer Zeiträume zerfressen hat.

Wenn nun schon die frühere Geschichte von Völkern die wir seit wenigen Jahrhunderten kennen für uns in Dunkel gehüllt ist; wenn selbst die der Völker die vor dreitausend Jahren die wichtigsten Stellen in dem uns bekannten Theile der Erde einnahmen, und die damals grofse Weise, Gelehrte und Geschichtschreiber besafsen, und den Wissenschaften eifrig oblagen, mit fabelhaften nicht sehr weit hinter dem Zeitpuncte ihrer Blüthe zurückliegenden Sagen anhebt, und diesen Völkern selbst über ihre früheren Wanderungen nichts Zuverlässiges und über ihren Ursprung noch weit weniger bekannt war; — wenn hingegen selbst die frühesten bekannten Wanderungen dieser alten Völker

aus früheren in später von ihnen eingenommene Wohnsitze, zum Theil in Schiffen, und in einem Zustande der ihnen gestattete Fertigkeiten und Künste in die neuen Wohnsitze mitzubringen, wie ein *Danaus*, *Kadmus* u. s. w. deutlich zeigen, dafs dort wo sie herkamen schon ein bedeutender Grad von Cultur herrschen mufste; — wenn man erwägt welche Zeiträume erforderlich sind, um ein Volk auf einen solchen Grad von Cultur zu erheben; — wenn man weiter erwägt, dafs die Völker die uns jetzt als die ältesten erscheinen, schon Sagen besafsen aus noch höherem, noch dunklerem Alterthume; — dann wird man doch eingestehen, dafs es Verwegenheit seyn würde sich einzubilden, man wisse Etwas vom Alter des menschlichen Geschlechtes, oder man werde je im Stande seyn den Anfangspunct seiner Geschichte aufzufinden; da hierzu weder die Ueberlieferung noch die geologischen Erscheinungen, beide ihrer eigenthümlichen Natur nach, die Mittel darbieten können. Vermögen wir aber dieses nicht, so haben wir auch keinen Grund daran zu zweifeln, dafs der Anfang dieses Geschlechtes unendlich viel älter ist als unsere sogenannte Geschichte und als die ältesten aller auf uns gekommenen Ueberlieferungen und selbst Fabeln denselben darstellen möchten.

Glaubte man vielleicht, es müfsten sich doch noch weit ältere Denkmale in Bauwerken von solider Art vorfinden als die welche man wirklich kennt? O wie sehr würde man sich betrügen. Was sind die vergänglichen Werke der Menschenhand? Sie trotzen der Zeit noch weit weniger als die Ueberlieferungen, Sagen und Fabeln. Diese werden allerdings von der Zeit entstellt, übertrieben, verfälscht; aber die körperlichen Werke der Menschenhand werden von jener bis auf die letzte Spur vernichtet. Wohin sind diejenigen gekommen von denen die ältesten Ueberlieferungen uns noch Kunde geben? Salomon's Sprüche hören wir noch täglich, von seinen prächtigen Bauwerken ist Nichts mehr vorhanden. Wo ist Babylon, wo Ninive? und zerfallen

nicht schon die verhältnifsmäfsig jungen Pyramiden Aegyptens?

Jedoch es finden sich wirklich Denkmale menschlichen Wirkens aus Zeiten die unsere Ueberlieferung nicht zu erreichen vermag, wie die Schiffe und Schiffsgeräthe im trocknen Lande, und ähnliches — wahre fossile Ueberreste menschlicher Kunst. Und gehören nicht auch hieher — obgleich aus neuer Zeit — die fossilen Städte am Fufse des Vesuv, deren wir vorhin gedachten? die Mauern in den Lavaströmen der Rocce Monfine? u. dergl. Aber auch diese sind durch örtliche Katastrophen zerstört worden, und solcher Zeugnisse von solchen Ereignissen, die aber sämmtlich für eine allgemeine Umwälzung keinen Beweis liefern, können im Laufe der Zeit leicht noch manche entdeckt werden. Dahin gehören die Spuren der Zerstörungen menschlicher Wohnungen und Werke bei den sieben Pagoden, im Biesbosch, am Dollart an den Küsten der Bretagne, dahin die verschütteten Städte am Fufse der Alpen: Lagaris, Maja, Plürs, Goldau u. s. w. Von ähnlichen in uralter Zeit gewifs eben so erfolgten Ereignissen sind Nachrichten und Spuren verschwunden; wer mag wissen wie tief sie unter Trümmern begraben liegen — nur das tief Begrabene ist gegen Zerstörung geschützt, — wird jemals ein Zufall ihre Spuren zu Tage bringen? Werden Goldau und Lowerz jemals wiedergefunden werden? und, sollte das nach einem Paar Tausend Jahren geschehen, wird dann noch Kunde unter dem spätern Geschlechte bestehen von der Art und von der örtlichen Beschränkung der Katastrophe die diese Spuren der Zerstörung hinterlassen hat? Wer möchte diefs mit Zuversicht erwarten? Denn das schmeicheln wir uns doch nicht, dafs unsere gelehrten Werke nach Zweitausend oder mehr Jahren noch Leser haben werden? Vielleicht *Göthe* und *Byron*, — kaum *Buffon* und *Humboldt* — gewifs nicht *Leonhard*, *Hoff* und *Keferstein*.

Der Schlufssatz unserer Untersuchungen und Folgerungen bleibt daher: Weder Ueberlieferung noch Beobachtung der Natur in ihren Erscheinungen geben Beweise für eine einmal erfolgte oder wiederholte allgemeine Umwandelung (Katastrophirung) der Erdoberfläche, und für Zerstörung einer ganzen organischen Schöpfung; sondern überwiegende Gründe erlauben nicht nur, sondern fordern sogar, dafs man die Veränderungen die man auf der Erdoberfläche wahrgenommen hat, und noch wahrnimmt, nicht nur als auf einzelne Theile und Gegenden derselben beschränkt betrachten mufs, sondern auch dafs man sie keinen aufserordentlichen Naturwirkungen, welche aufgehört haben, sondern allein der Wirkung derjenigen Kräfte zuschreiben darf, durch die man noch jetzt alle und jede Naturerscheinungen hervorgebracht sieht; und dafs die für uns unermefsliche Gröfse der Zeiträume, in welchen diese Kräfte allmählich und immerfort gewirkt haben, genügt, die Veränderungen durch eben diese Kräfte hervorbringen zu lassen.

Schon der Weise von Stagyra redet dieser Ansicht das Wort, wenn er sagt [1]):

„Da aber alles natürliche Entstehen in Hinsicht auf die „Erde allmählich, und im Verhältnisse zu unserm „Leben in sehr langen Zeiträumen erfolgt; so bleibt „dieses Entstehen unbemerkt, und eher gehen die „ganzen Völker unter und verderben, ehe von der „Umwandelung des Entstandenen vom Anfange bis „zum Ende eine Erinnerung statt findet.“

und weiter

„Es ist also offenbar, dafs, da die Zeit nicht aufhört, „und das All ewig ist, dafs weder der Flufs Tanaïs noch „der Nil immer flofs, sondern der Ort von wo sie „fliefsen, einst trocken war. Denn ihr Wirken hat „ein Ziel, die Zeit aber nicht.“

1) *Arist.* Meteorolog. L. 1. C. 14.

ZUSÄTZE

ZU

DEN BEIDEN ERSTEN THEILEN.

ZUSÄTZE
ZUM ERSTEN THEILE.

S. 32.

Im Assowschen Meere hat sich in neuester Zeit, durch Eingreifen desselben in das Land, bei Sinferopol ein kleiner Busen gebildet, dem man wegen darin befindlicher sehr wohlschmeckender Austern eine besondere Aufmerksamkeit geschenkt hat [1]).

S. 35.

Die Sage von der Trennung Siciliens von Italien, giebt uns Veranlassung — doch bloſs um möglichem Irrthume zu begegnen — einer neuerlich vorgebrachten Vermuthung einer Erscheinung von entgegengesetzter Art zu erwähnen, die den untern Theil von Italien betrifft. Der Schöpfer dieser Hypothese [2]) glaubt nehmlich, der südöstliche Theil von Italien sey vormals Insel gewesen, und der Landstrich

1) Preuſs. Staats-Zeitung 1829. Nr. 352.

2) *Luca de Samuele Cagnazzi Congetture su di un antico Sbocco dell' Adriatico per la Daunia fino al seno Tarantino. In Memorie di Matematica e di fisica della Società Italiana* T. 13. (1807) P. 1. p. 189. — S. auch *v. Zach* Monatl. Corresp. B. 22. S. 241.

vom Ausflusse des Ofanto in den Busen von Manfredonia an bis in den Busen von Tarent von einem Arme des Meeres bedeckt. Diese Ansicht aber beruht durchaus nicht auf Ueberlieferung, sondern ist blofs eine von dem Verfasser des angeführten Aufsatzes ersonnene Hypothese.

S. 41.

Dort ist erwähnt, dafs im Mittelländischen Meere, aufser einer ihre Stunden haltenden abwechselnden Strömung in der Meerenge von Messina, fast nirgends merkbare Ebbe und Fluth statt finde, u. s. w. Hierzu dient als nähere Bestimmung, dafs allerdings auch im Mittelländischen und selbst im Adriatischen Meere, eine den Mondsbewegungen und Wechseln wie anderer Orten regelmäfsig folgende Ebbe und Fluth erfolgt, dafs sie aber in Hinsicht auf die Gröfse des Steigens und Fallens des Wassers, sehr gering ist. Genaue Beobachtungen geben den ganzen Unterschied der Veränderung im Wasserstande dabei [1]).

Im Mittelländischen Meere bei Terracina	0,401	Meter.
Im Adriatischen, am Porto di Primero (Po)	0,740	—
bei Magnavacca . .	0,800	—
etwas höher im Lande bei Comacchio .	0,305	—
bei Volano	0,885	—
An der Mündung der Piave in den Neu- und Vollmonden der Tag- und Nachtgleichen	0,200	—
In den Neu- und Vollmonden der Sonnenwenden	0,800	—
Im Haven von Zante	0,150	—
Im Haven von Corfu	0,320	—

1) *Scaccia Osservazioni intorno al Flusso e al Riflusso del Mediterraneo etc. in Biblioteca Italiana* T. 14. p. 211.

Bei grofsen südöstlichen Windstöfsen wird indessen das Meer wohl 0,14 bis 0,16 Meter über die Quais von Venedig getrieben, welche selbst 0,32 Meter über der Fluth der Tag- und Nachtgleichen liegen [1]).

S. 43.

Der neuen Steinbildung an der Küste von Sicilien gedenkt auch *Ferrara* [2]). Er sagt: dafs der dort vom Meere häufig abgesetzte Schlamm dem Miste gleiche; dafs sich daher vielleicht die Fabel *Homer's* von den Rindern der Sonne erkläre, die daselbst ihre Ställe gehabt haben sollen. Er erwähnt der dadurch vorgehenden neuen Steinbildung, und bemerkt, dafs das Conglomerat unter den Augen der Menschen entstehe, und desto dauerhafter werde, je gröfser die angeschwemmte Masse sey.

S. 51 und 52.

Die dort angeführte, von *Correa de Serra* beschriebene Erscheinung eines längs der Küste von Lincolnshire unter dem Meere liegenden ganzen Waldes mit noch erhaltenen Bäumen und Blättern, und bedeckt von einer Thonlage, ist nicht blofs als Beispiel vom Eingreifen des Meeres bemerkenswerth, sondern noch weit mehr als ein Beweis für das dort erfolgte Versinken eines Landstrichs von nicht unbedeutender Ausdehnung. Dieses Versinken scheint zwar nicht der Zeit der Ueberlieferung anzugehören, wenigstens berichtet diese Nichts davon; aber die Erscheinung läfst sich doch auf keine andere Weise erklären.

1) *v. Zach* monatl. Corresp. B. 1. S. 12.

2) *Fz. Ferrara I Campi flegrei della Sicilia e delle Is oleche le sono intorno, o descrizione fisica e mineralogica di queste Isole. Messina dalla Stamperia dell' armata Britannica.* 1810. 4. p. 13.

Nach dem Versinken des mit Wald bewachsenen Landstrichs scheint sich über der Niederlage von Holz und anderen Gewächsen in diesem seichten Theile des Meeres eine Schicht von Thon darauf abgesetzt, und allmählich den Boden über die Fläche des Meeres erhöhet zu haben. Vielleicht hat auch eine Erhebung von innen heraus dazu gewirkt; denn an Puncten wo Versinken möglich ist, können auch solche Erhebungen vorkommen. Von dem Zeitpuncte an aber, da die über dem versunkenen Walde liegende Sand- und Thonschicht wieder trockner Boden war, gehört ihre Geschichte der historischen Zeit an, denn die Ueberlieferung berichtet, daſs auf den dort jetzt Untiefen im Meere bildenden Puncten Kirchen und andere Gebäude gestanden haben, deren Ueberbleibsel in den letzten Jahrhunderten noch gesehen worden sind. Diese nun, und den obersten Theil der Thonlage hat die mechanische Wirkung der Meeresbewegungen zerstört, und nur dieser letzte Theil der Erscheinung gehört an die Stelle, wo wir oben davon gehandelt haben.

S. 57.

Die dort angeführte und im Abdruck mitgetheilte Charte wird jetzt als eine abentheuerliche Erfindung neuer Zeit betrachtet, die sich auf keine historischen Nachrichten oder Ueberlieferungen von irgend einigem Werthe gründet. Sie ist aus *Dankwerths* Beschreibung von Schleswig und Holstein genommen, und soll in der Mitte des siebenzehenten Jahrhunderts von *Joh. Meyer*, kön. dänischem Mathematicus, entworfen worden seyn, der sich von bejahrten Einwohnern im Meere um die Inseln her Puncte hat zeigen lassen, wo Orte oder Gebäude gestanden haben sollen. Obgleich nun eine allmählich erfolgte Verkleinerung der Insel wohl keinem Zweifel unterworfen ist, so gehören doch der Umfang, die Gestalt der Insel und die Nahmen welche

die erwähnte Charte darstellt, ganz in das Reich der Erdichtungen [1]). Dieses wird insbesondere auch durch das Zeugniſs *Adam's von Bremen* bestätigt, dessen Schilderung der Insel weit besser auf ihren jetzigen Zustand, als auf die ihr für die Zeit dieses Schriftstellers angedichtete Gröſse und Beschaffenheit paſst.

S. 64.

Im Sommer des J. 1824 soll die Insel Sprogoe durch eine Spalte auseinander gerissen worden seyn, so daſs man ihre gänzliche Zerstörung als nahe bevorstehend erwartete [2]).

Ebendas.

Auf der Insel Femern soll eine Sage bestehen, daſs diese Insel vormals mit Heiligenhaven zusammengehangen, das Meer aber, in der Linie von Oldenburg nach Grabe, das von diesen Orten nördlich liegende Stückchen Land vom Continente abgesondert habe. — Diese Nachricht ist uns mündlich von einem mit der dortigen Gegend bekannten Manne mitgetheilt worden.

S. 69.

Ueber das dort erwähnte Mährchen von dem Untergange und Versinken einer Stadt Vineta, welches auch *Joh. v. Müller* [3]) aufgenommen, hat sich am ausführlichsten Herr *von Rumohr* in einer von uns früher übersehenen

1) *F. von der Decken* Philos. hist. geogr. Untersuchungen über d. Insel Helgoland u. ihre Bewohner. Hannover. 1826. — *J. M. Lappenberg*, Ueber den ehemaligen Umfang u. d. alte Geschichte Helgolands. Hamburg. 1831.

2) *Journal de Francfort*. 1824. Nr. 221 u. 224. — Hertha B. 1. S. 71.

3) Allgemeiner Geschichten 2. Band. S. 217.

kleinen aber wichtigen Schrift [1]) verbreitet. Dieser bestätiget im Ganzen das von uns oben Angeführte, daſs der bedeutendeste Wendische Ort in Pommern Julin geheiſsen hat, daſs der Nahme Vineta auf Irrthum oder Verwechselung beruht, und daſs von einer Naturbegebenheit, welche diese Stadt in das Meer versenkt haben soll, nicht eine Spur von Tradition vorhanden ist. Insbesondere aber setzt H. *v. Rumohr* deutlich heraus, daſs, bei der aus vielen begründeten Nachrichten erwiesenen Art wie die Wenden baueten, welches nicht aus Stein sondern aus Holz geschah, bei ihrer erwiesenen Unbekanntschaft mit der Bauarbeit in Stein, Backstein und Mörtel, sich die Sage von Ueberbleibseln marmorner Bauwerke und Denkmale, die einer ihrer Städte angehört haben sollen, als völlig fabelhaft von selbst darstellen muſs. Auch *Lewezow* ist darüber nachzusehen [2]).

S. 70.

Ein Orcan der am 20. December 1824 im Baltischen Meere wüthete, hat an den Küsten in der Gegend des Frischen und Curischen Haff's hie und da groſse Zerstörungen und Veränderungen hervorgebracht. An vielen Orten, wo man sonst trocknen Fuſses gehen konnte, kann man jetzt mit mäſsigen Schiffen fahren [3]).

S. 71.

Einen Beweis dafür, daſs die Nerungen wohl schwerlich neuer Entstehung sondern uralte Dünen sind, mag

1) Sammlung für Kunst und Historie 1. Band. Hamburg 1816.

2) Einige Bemerkungen über die Entstehung einer angebl. auf der Pommersch. Küste geleg. groſsen Handelsstadt Nahmens Vineta. (Pommersch. Provinz. Blätter Bd. 5. S. 1.) u. daraus besond. abgedruckt. Stettin. 1823. 8.

3) *Sommer* in *Kastner's* Archiv für die gesammte Naturlehre. Bd. 5. S. 377.

man darin erkennen, dafs die in den südbaltischen grofsen Sandebenen, und noch höher hinauf im Lande, zerstreut liegenden Geschiebe von Scandinavischen Felsarten sich auch auf den Nerungen finden [1]).

S. 73.

Unser Recensent im Hermes (Nr. 18. 1823.) rügt als einen Irrthum das, was dort von der Lage des Doms von Reval gesagt worden ist. Obgleich seine Nachweisung auf *Fischer's* Naturgeschichte von Livland diese Rüge nicht unterstützt, denn in diesem Buche steht kein Wort über diesen Gegenstand, so ist doch die Rüge allerdings gerecht, und das Neue Hamburgische Magazin hat uns zu diesem Irrthume verleitet. Der Dom von Reval liegt, wie man aus jedem Grundrisse dieser Stadt sehen kann, nicht am Meere. Die ganze Stadt trennt dieses von dem Felsen auf welchem der Dom und das Schlofs stehen. Dieser Felsen kann also nicht von einem in neuerer Zeit erfolgten Eingreifen des Meeres zeugen, sondern würde eher für einen Ansatz von Land beweisen, wenn Zeugnisse dafür vorhanden wären, dafs das Meer jemals den Fufs dieses Felsens erreicht hätte. Kann man dieses aus der geognostischen Beschaffenheit der Gegend schliefsen, — in welchem Falle aber die Erscheinung zu den vorhistorischen, rein geognostischen gehören würde — so würde vielleicht hier anzunehmen seyn, dafs das Meer zwar durch Benagen der Felsen die jetzigen Abhänge derselben hervorgebracht, und das flache Land am Fufse derselben angesetzt haben müsse; dafs aber darauf ein Zurückziehen des Meeres von dem letztern, oder eine Erhebung dieses flächeren Landstrichs erfolgt wäre, wodurch derselbe auf das Trockne

1) Desmarest in der *Encycloped. méthod. dictionn. de Géogr. phys. Art. Baltique.*

gekommen seyn könnte. Das würde eine ähnliche Erscheinung seyn wie die welche wir unten von der Küste bei Pozzuoli berichten werden. Da aber in Livland und Esthland (wie auch an einem andern Orte dieses Buches gezeigt worden ist) die Flüsse es sind, welche die jähen Abstürze der in diesen Ländern den Boden bildenden weichen Felsarten hervorbringen, so ist es natürlicher, die Gestalt der Felswand bei Reval diesen Wirkungen der Flüsse zuzuschreiben, als den in einer vulcanischen Gegend, wie die von Pozzuoli ist, vorwaltenden Wirkungen der Erdbeben und Vulcane.

S. 76 u. 77.

Dort haben wir auf die merkwürdige Gestalt der östlichen Küsten von Asia und der denselben vorliegenden Inselketten aufmerksam gemacht; und dabei, zur Entschuldigung wegen dieser zu unserm Zwecke nicht durchaus nothwendigen Nebenbemerkung, erwähnt dafs es uns scheine, als sey von Anderen das Merkwürdige dieser Bildung noch nicht hervorgehoben worden. Unser Recensent im Hermes sagt (a. a. O. S. 96): wenn wir glaubten dafs vor uns noch Niemand hierauf aufmerksam gemacht habe, so müsse uns entgangen seyn, was früher darüber in den Wiener Jahrbüchern der Literatur (B. 2. 1820, S. 210 u. s. w.) gesagt worden sey. An dieser Stelle der Jahrbücher aber, und in der ganzen Recension von *Ritter's* Erdkunde zu welcher sie gehört, ist nicht ein Wort von jener Wahrnehmung zu finden. Der Recensent, sicherlich derselbe der diese Recension von *Ritter's* wichtigem und allgemein geschätztem Werke, in eben so hämischem und beifsigem Tone geschrieben hat, wie die von unserm Buche, und der sich unter ersterer *Rhode* unterzeichnet, hat sich vermuthlich nur eingebildet, er könne dort so Etwas gesagt haben. Er aber hat es nicht gesagt, sondern

— wie wir leider erst später gefunden haben — *Steffens* hat es zehen Jahre früher als Herr *Rhode*, und zwölf Jahre früher als wir [1]) gesagt, und wiederholt darauf aufmerksam gemacht [2]).

Bei Gelegenheit dieser Wahrnehmung von der Gestalt der Ostküsten Asias ist erwähnt, dafs Thatsachen von fortwährendem Eingreifen des Meeres in diese Küsten und die ihnen vorliegenden Inseln nicht vorhanden seyen; denn die dort angeführte aus der Gegend von Ochotzk berichtet die Wirkung eines Flusses und nicht des Meeres. Weiter unten (S. 370 bis 371) sind auch mehrere Beispiele vom Gegentheile, d. i. von beträchtlichem durch Flüsse bewirkten Ansetzen neuen Landes an der Ostküste von Asia zusammengestellt.

Daher war uns eine von *Molina* [3]) gethane Aeufserung merkwürdig, die wir hier mit den Worten, wie sie die *Biblioteca italiana* enthält (sein Buch selbst ist uns nicht zu Gesicht gekommen) anführen. „*Il mare generalmente* „*si allontana dalle coste del Chili: L'autore calcola* „*questo allontamento di uno a due pollici l'anno nei siti* „*lontani dalle imboccature de' fiumi*, *e negando la di*„*minuzione progressiva delle acque è di parere che il* „*mare pacifico abbandoni a poco a poco le coste occi*„*dentali dell' America ed occupi le terre orientali dell'* „*Asia.*" Es ist hier nicht angegeben, auf welche Erscheinungen sich die Vermuthung vom Zurückziehen des Meeres von den Westküsten von Chili gründet. Sollte sich nicht zeigen, dafs ein verhältnifsmäfsiges Eingreifen desselben in die Ostküsten von Asia wirklich statt finde, und sollte vielleicht *Molina's* Durchschnittsrechnung, die ihm dieses

1) Geognostisch geologische Aufsätze S. 194. (1810).

2) *Steffens* vermischte Schriften Bd. 1. S. 195. (1821).

3) *Storia naturale del Chili.* Bologna 1810. — *Biblioteca italiana.* T. 1. (1816). p. 56.

scheinbare Zurückziehen auf 1 bis 2 Zolle jährlich bestimmt, nur auf der Wahrnehmung beruhen, dafs gewisse Puncte an der Küste, die jetzt in einer gewissen Entfernung von derselben liegen, vor einer Anzahl von Jahren dicht am Meere gelegen haben; so könnte leicht eine Täuschung hier zum Grunde liegen, und entweder ein allmähliches Erheben des Küstenlandes — wie in Schweden — statt finden, oder die veränderte Lage der bemerkten Puncte könnte durch einzelne Erhebungen wie die bei dem Erdbeben vom 19. November 1822 erfolgte, bewirkt worden seyn.

S. 77. ist noch des Unterganges einer Japanischen Insel erwähnt, die dort Maatsubo genannt wird. Die wahrscheinlich zu den vulcanischen Erscheinungen gehörende Begebenheit des Unterganges der dort unrichtig bezeichneten Insel, und die Berichtigung ihres Nahmens, welcher Mauriga-Sima war, findet man im zweiten Theile unsers Werkes S. 422 und 423.

S. 84 — 88.

Die Sandbank zwischen Ceylon und dem festen Lande (die sogenannte Adamsbrücke) hat, nach einigen Nachrichten, nur zwei schmale Durchfahrten, die nur 5 bis 6 Fufs tief sind, früher aber von gröfserer Tiefe gewesen seyn sollen, indem aus den Urkunden der früheren Holländischen Regierung bekannt ist, dafs einst eine Holländische Flotte, um einer Dänischen zu entgehen, durch diese Strafse segelte. Dieses würde beweisen, dafs nicht eine allmähliche Erweiterung der Meerenge zwischen der Insel und dem Festlande, sondern vielmehr ein Zusammenwachsen beider bevorstehe.

Andererseits aber scheint, nach den Urkunden in der Pagode von Ramisseram, noch gegen das Ende des funfzehenten Jahrhunderts das feste Land mit der Insel zusammengehangen zu haben, indem, nach denselben, die

Pilgrime ihren Weg nach der Pagode, von der Insel aus, damals zu Fuſse machten. Die Breite der Meerenge beträgt jetzt beinahe 62 englische Meilen [1]).

S. 89 und 90.

Daſs die Malediven und Lakediven nicht Ueberbleibsel einer zerstörten gröſsern Insel, oder eines ehedem mit dem festen Lande zusammenhangend gewesenen Landstrichs, sondern durchaus Coralleninseln, also neuerer Entstehung sind, ist jetzt eine ausgemachte Sache [2]).

S. 91.

Die dort angeführte Sage von dem Versinken einer Stadt in das Meer am Dorak, dem östlichen Ausflusse des Tigris, gehört eigentlich nicht in die Reihe der Beweise für das mechanische Eingreifen des Meeres, sondern zu den Beispielen der Beweglichkeit der Erdrinde durch die im Innern der Erde wirkenden Kräfte. Nur durch solche, oder durch das Einbrechen der Gewölbe unterirdischer Höhlen, kann ein Versinken unter die Meeresfläche bewirkt werden. Das mechanische Eingreifen des Meeres zerstört die Küsten und schwemmt ihre Bestandtheile weg, aber es verändert nicht die Lage der Oberfläche des Bodens in Beziehung auf seine Höhe, wenn nicht wirklich davon hinweggenommen wird.

S. 91 und 92.

Das dort erwähnte fortdauernde Zerstören der Westafricanischen Küste durch die Wirkungen des Oceans scheint

1) Götting. Anzeigen 1827. Nr. 28. S. 266. — Ausz. einer in der geogr. Gesellschaft zu London gehaltenen Vorlesung, im Intellig. Blatt der Hallischen Literaturzeitung. 1834. Februar S. 49.

2) *Lyell Principles of Geology*. T. 2. p. 286.

nur an den felsigen Theilen dieser Küste statt zu finden, da im Gegentheile an den aus Sanddünen bestehenden Theilen derselben ein durch Anhäufen des Sandes bewirktes Vorrücken der Küste wahrgenommen wird. S. oben Th. 3. S. 81.

S. 96.

Von dem raschen Vorschreiten der Eingriffe des Meeres in das Land bei Cape May an der Mündung des Delaware wird folgendes in der That auffallende Beispiel angeführt. Zufolge einer an der Mauer eines dort nicht weit von der Küste stehenden Hauses vorgenommenen Messung betrug die Entfernung desselben von der Küste[1]:

im	Jahre	1804	=	334	Fuſs
—	—	1806	=	324	—
—	—	1807	=	294	—
—	—	1808	=	273	—
—	—	1809	=	267	—
—	—	1811	=	259	—
—	—	1812	=	254	—
—	—	1816	=	225	—
—	—	1817	=	214	—
—	—	1818	=	204	—
—	—	1819	=	188	—
—	—	1820	=	180	—

Hier nähme also das Meer im Durchschnitte jährlich 9$\frac{1}{3}$ Fuſs Land weg, und das Haus, wenn dieses Eingreifen in gleichem Verhältnisse fortgedauert hätte, würde im Jahre 1833 nur noch 45 Fuſs von der Küste entfernt stehen, und gegen das Jahr 1838 selbst die Beute der Fluthen werden.

1) *New Monthly Magazine*, und daraus in *Edinburgh Philosoph. Journal* Vol. 7 (1822) p. 192.

S. 97.

Von der Küste von Cumana sagt *Humboldt* [1]). Man nimmt an: dafs der Busen von Cariaco durch ein Zerreifsen des Landes und Eindringen des Oceans entstanden ist. Das Andenken dieser Begebenheit hatte sich noch am Ende des funfzehenten Jahrhunderts bei den Eingeborenen erhalten. Bei der dritten Reise *Columb's* sollen sie derselben als eines nicht sehr alten Ereignisses gedacht haben.

S. 112.

Auch an einem Felsen auf dem Gebirge Djebel Djanik zwischen Amasia und Trebisonde sollen grofse eiserne Ringe befestigt seyn [2]).

S. 114.

Die dort aufgestellte Ansicht, — die auch an mehreren Stellen des Buches vorkommt — „dafs die Entblöfsung von „Landstrichen, die einst vom Meere bedeckt waren, sich „blofs durch ein Sinken des vorigen Wasserspiegels erklären „lasse, und dieser nur durch die Entstehung eines zuvor „nicht vorhandenen Abflusses, oder durch Entbehrung „eines zuvor bestandenen gröfseren Zuflusses", ist, wenigstens in ihrer ersten Hälfte zu allgemein aufgestellt.

Allerdings pafst sie für Gegenden die ein vielleicht ehedem geschlossenes Binnenmeer, wie das Schwarze, umgeben. Aber allgemein kann nicht angenommen werden, dafs blofs und allein durch Sinken des Wasserspiegels Meeresboden in trocknes Land verwandelt werden könne. Jetzt, da man sich durch vielfältige und gute Beobachtungen sattsam überzeugt hat, dafs die Oberfläche jedes Thei-

1) *Voyage* Vol. 1. p. 306.

2) *Otter Voyage en Turquie et en Perse* Teutsche Uebers. Nürnb. 1781. Th. 2. C. 46 S. 285.

les des trocknen Landes, so wie des Meeresbodens, von innen heraus erhoben werden kann, und dafs solche Erhebungen in allen Gegenden der Erde, zu verschiedenen Zeiten erfolgt sind, mufs man erkennen, dafs neben dem Sinken des Spiegels mancher Gewässer auch das Erheben des Bodens, und zwar dieses im Allgemeinen noch mehr, zu der Veränderung des Höhenverhältnisses zwischen der trocknen und der nassen Oberfläche des Erdballs gewirkt hat.

Aber auch um das Schwarze und Caspische Meer her mögen unstreitig Erhebungen des Landes erfolgt seyn, sowohl als Einsenkungen, und beider Wirkung vereint scheint die grofse Veränderung hervorgebracht zu haben, welche die Erdoberfläche in der Gegend erlitten hat, die diese Meere und einen grofsen Theil Landes um sie her in sich begreift. Es ist sogar wahrscheinlich, dafs gerade zu Trockenlegung des erhöheten Landes zwischen dem Caspischen und Schwarzen Meere, um die Quelle des Manytsch, nicht blofs Einsinken des Bodens um das Caspische Meer und Abflufs des Wassers, sondern Erhebung des Bodens selbst mitgewirkt hat.

S. 115 folgende.

Das Zurücktreten des Aral-Sees scheint sich durch neuere Beobachtungen auf alle Weise zu bestätigen; ja die Anwohner desselben wollen dieses Zurücktreten als noch jetzt fortschreitend wahrnehmen. Der Boden zwischen diesem See und dem Caspischen Meere ist im Allgemeinen sandig und mit Muschelschalen bedeckt, was auf den ehemaligen Zusammenhang dieser beiden Wasserbehälter deutet. Eine ehemalige Wasserverbindung zwischen beiden wird allgemein angenommen [1]).

1) *Meyendorff Voyage d'Orenbourg à Bokhara.* Paris 1825 im Auszuge in der Hertha B. 4 S. 150, 158, 172 u. s. w.

Nach *Muraview* (1819) und den Messungen der Russischen Ingenieure, die das Land zwischen dem Aral und dem Caspischen Meere abgewogen haben, zeigt sich, dafs die Landenge, die beide Seen scheidet, nicht von Gebirgen durchschnitten ist, sondern dafs sie aus einer Ebene besteht, die in Norden nicht fern von den Mongodjar-Gebirgen beginnt und mit einem sehr steilen Abhange am Busen Saramasat nach dem Aral zu endigt, mit dem Busen Tuk-Karassou aber gegen das Caspische Meer offen steht; dafs sie dann nach Süden, einen Winkel bildend, vorrückt, aber sich nicht jenseit 40° 30′ N. Br. ausdehnt, und das alte Bett des Oxus, der sonst in das Caspische Meer mündete, nicht überschreitet. Der südliche Theil dieser Ebene, von ungefähr 20 Toisen Höhe, gleicht einer schroffen Seeküste und enthält Buchten, so wie Vorgebirge, die augenscheinlich ehemals vom Wasser bespült wurden. *Muraview* sagt: dafs die Einwohner diesen Strich der Ebene das alte Meeresufer nennen, und dafs man demselben gegenüber eine ähnliche Küste bemerkt, so dafs beide das Bett und die Ränder eines Armes des Meeres bilden. Er fügt hinzu: dafs er auf dem Wege nach Khiwa einen Theil dieser Tiefe durchzogen, und dort nur bitteres salziges Wasser gefunden habe; dafs er von Demourdjen bis zu den Hügeln Nahmens Sarebebe durch alte ausgetrocknete Seen gekommen sey, und dafs dieser ganze Landstrich im Allgemeinen fast ohne Vegetation erscheine. Mehrere Kaufleute, die oft über diese Landenge hinreisen, haben dieselben Wahrnehmungen mitgetheilt.

Einige Personen behaupten: die zwischen den Wasserflächen beider Seen befindlichen Erhöhungen sprächen ganz besonders für die Vermuthung einer ehemaligen Verbindung beider, und wären Nichts als Niederschläge von der vulcanischen Umwälzung erzeugt, welche die Wasser, die ehemals einen grofsen Theil der Steppen der Kirgis-

Kaisaken bedeckten, in Bewegung gesetzt und die Trennung der beiden Seen bewirkt hätte. Auch *Changhire*, der im J. 1816 von der Russischen Regierung in das Land der Kirgis-Kaisaken geschickt wurde [1]), versichert: dafs das Land Spuren einer langjährigen Ueberschwemmung zeige, und dafs er eine Menge völlig runder und mit einem bittern Salze durchdrungener Hügel gesehen habe, die mit Muschelschalen angefüllt waren. Seiner Meinung nach sind diese Hügel Nichts als Niederschläge, die durch die Bewegung des Wassers erzeugt wurden [2]). Am hier angeführten Orte sind noch mehrere historische Thatsachen beigebracht, welche die Meinung bestätigen, dafs die Alten den Aral um deswillen nicht erwähnt, und als eigenen See nicht gekannt haben, weil er noch mit dem Caspischen Meere einen einzigen See bildete; und dafs die Trennung beider jedenfalls nicht früher als nach der Zeit *Alexanders* des Grofsen erfolgt seyn mag; ja vielleicht erst lange nach dieser Zeit.

Ammianus Marcellinus [3]) sagt von dem Araxates (Jaxartes, jetzt Syr): dafs derselbe vereint mit dem Dymas (Dymus des *Ptolemäus*) einen See bilde, den er Palus Oxia nennt, und dem er eine grofse Ausdehnung giebt. Dieses ist die erste Nachricht die auf den Aral-See deutet. Da wo derselbe Schriftsteller von den Jaxarten, den Galaktophagen und benachbarten Völkern spricht, nennt er den Syr: Jaxartes. *D'Anville* erzählt [4]): er habe den Aral auf einer Art von Land-

1) S. das Sibirische Journal 1820.
2) *Lewechine in Nouvelles annales des Voyages* 1828 *Févr.* und daraus in N. allgem. geogr. Ephem. B. 25 S. 131 f.
3) L. 27. §. 6.
4) *Hist. de l'Acad. de Sc. de Paris* T. 36. cit. *Gesta Dei per Francos.*

charte gesehen, die zu Ende des dreizehenten Jahrhunderts verfertigt worden war. Aber in Europa wufste man bis in die Hälfte des sechszehenten Jahrhunderts Nichts von diesem See. *Jenkinson*, der im J. 1558 über Astrachan nach Bokhara gieng, ist der erste Europäische Reisende der das Daseyn eines grofsen Sees im Osten des Caspischen Meeres bekannt gemacht hat. Er nennt ihn den Kitaia-See, und sagt, der Syr falle in denselben, glaubt aber der Ob sey ein Ausflufs aus ihm. Dennoch wissen weit Spätere, wie *Olearius*, *Avril*, *Debruyn* Nichts von ihm. Die Russen nannten ihn lange das Blaue Meer, auch da sie ihn noch für einen Busen des Caspischen hielten.

Die ehemalige Verbindung zwischen diesen beiden grofsen Landseen erklärt auch, wie man dem Caspischen Meere damals eine ganz andere Gestalt und eine weit gröfsere Ausdehnung von West nach Ost hat geben können als ihm jetzt eigen sind.

Ueber diesen Zusammenhang, und über die von uns S. 115 erwähnte Vorstellung der Alten: nach welcher das Caspische Meer ein Busen des nördlichen Oceans gewesen sey, oder wenigstens mit diesem im Zusammenhange gestanden habe, sind neuerlich merkwürdige Nachrichten und Wahrnehmungen zusammengebracht, und besonders von H. *von Humboldt* lichtvoll verbunden, mit seinen eigenen Beobachtungen vermehrt und sehr beweisend entwickelt worden [1]. Wir geben hier das Wesentliche und Hiehergehörige zum Theil mit seinen eigenen Worten.

Die Natur, wie sie sich in diesen Gegenden zeigt, scheint jener alten Vorstellung allerdings das Wort zu reden, und zu zeigen, dafs diese nicht auf einem geographischen Irrthume beruht hat. Die Möglichkeit der ehemaligen Ver-

1) *Fragmens de Géologie et de Climatologie Asiatiques.* T. 1. p. 44 — 47 u. p. 94.

bindung des Caspischen und mit ihm vereinigten Aral-Sees mit dem Ocean, bei höherem Wasserstande, ist durch die Beschaffenheit des Bodens gegeben. Das von Ost nach West streichende Gebirgssystem des Altaï erreicht nähmlich in Westen nicht das südliche Ende der von Nord nach Süd gleich einer Mauer streichenden Kette des Ural. Im Meridian von Sveringovloskoï ist die Kette plötzlich abgeschnitten, dort wo Geographen die Alghinischen Berge hinzusetzen pflegen: ein Nahme der den Kirgisen von Troitzk und Orenburg völlig unbekannt ist. Die Lücke die dort zwischen den Bergketten besteht — eine Gegend voller Seen — erstreckt sich bis zum Meridian von Minsk, wohin vom Uràl der Zweig des Mongodjar ausläuft; östlich ist die Ebene der Kirgisen, unter 49° Br. die Hügelmasse Boukanbli genannt. Diese Gegend der kleinen Seen, die Gruppe des Balek-koul (51° 30′ Br.) und die des Koum-koul (49° 45′ Br.) umfassend, zeigt, nach der sinnreichen Vorstellung des H. *von Gens*, eine alte Verbindung einer Wassermasse mit dem See Aksakal, welcher den Turgaï aufnimmt und den Kamichloi-Irghiz, so wie mit dem Aral.

Diese Seenreihe zieht sich wie eine Art von Furche nach Nordost. Man kann sie verfolgen bis jenseit Omsk zwischen dem Ichim und Irtysch, durch die Steppe von Baraba, wo sehr viele Seen sind; dann weiter gegen Norden jenseit des Ob bis nach Sourgout, durch das Land der Ostiaken von Berezow bis zu den morastigen Küsten des Eismeeres. Die Chineser haben eine Ueberlieferung von einem grofsen Salzsee (*lac amer*) im Innern von Sibirien, der den Lauf des Jenisei durchschnitt. Wohl kann damit in Verbindung stehen die alte Sage, nicht nur von Ausbreitung der vereinten Gewässer, des Caspischen- und Aralsees weiter gegen Nordost, sondern auch von ihrer Verbindung mit dem Eismeere. Wirklich schreitet

das Austrocknen der Steppe Baraba noch immer vor, und es gleicht der Fortsetzung einer seit alter Zeit fortdauernden Erscheinung. Durch diese Steppe besteht eine Verlängerung der grofsen Eintiefung der Erdoberfläche in der Mitte des westlichen Asiens — ein abgeflossenes Mittelländisches Meer. Die Annahme einer solchen vormaligen Verbindung würde auch das Vorhandenseyn von Phoken im Caspischen Meere ganz einfach erklären.

Noch Einiges zu Bestätigung der ofterwähnten Meinungen ist von *Strangways* [1]), sowohl von der äufsern Bildung des Bodens als von der innern, geognostischen Beschaffenheit der Gegend hergenommen worden, wobei dieser Beobachter zugleich versucht hat, die Ufer des ehemaligen Wasserbeckens auf einer Charte darzustellen. Er läfst diese auch das Schwarze Meer mit einschliefsenden Ufer beginnen bei den Mündungen des Bug und Dnieper, und hinaufsteigen bis an die sogenannten Wasserfälle des Dnieper, sie als die Terrasse der dortigen Granitsteppe bildend östlich fortlaufen bis zur Mündung des Berde in das Assowsche Meer, dann längs der Küste desselben bis zur Mündung des Don, an dem Ufer desselben aufwärts bis zur Mündung des Manytsch. Sie folgt hierauf diesem letztgenannten Flusse nach Osten hin, bis ungefähr 44° O. L. von Greenwich, steigt von da gegen Norden, erreicht bei Sarepta die westlichen Ufer der Wolga, folgt dieser aufwärts bis Volsk, wo die ehemalige Mündung der Wolga gewesen seyn würde, läuft dann gegen Osten fort am Südende des Obtschei Sirt, bei Ouralsk würde die alte Mündung des Oural gewesen seyn, u. s. w. gegen Osten. Den höhern Theil des Isthmus

1) *Will. T. H. F. Strangways An Outline of the Geology of Russia. In Transactions of the Geological Society of London.* 2. Ser. Vol. 1. p. 36. sq.

zwischen dem Caspischen und Aral-See betrachtet der Verfasser dieser Darstellung als eine ehemalige Insel in dem grofsen See. Seine Beobachtungen erstrecken sich aber nicht so weit gegen Osten, dafs er auch die Spuren des ehemaligen Zusammenhanges des Landsees mit dem Eismeere hätte wahrnehmen können.

Reinegg's [1]) hat eine ganz ähnliche Vorstellung von der ehemaligen Gestalt dieser Gegenden.

S. 129.

Dort ist der Sage erwähnt, dafs im Thracischen Bosporus in der Tiefe des Wassers eine Strömung wahrzunehmen sey, welche der aus dem Schwarzen- nach dem Marmormeere zu gerichteten Strömung entgegenlaufe. Die Sage ist hier noch eben so wenig bestätigt als die ähnliche von der Gegenströmung in der Strafse von Gibraltar. Sie ist zuerst von *Marsilli* [2]) aufgestellt worden, der sie aus der Verschiedenheit der Eigenschwere des untern und des obern Wassers zu erklären sucht, und einen durch Zeichnung erläuterten Versuch zu Bestätigung dieser Wahrnehmung angiebt. Auch *Peter della Valle* erwähnt einer Doppelströmung im Bospor, wird aber darüber von *Wheler* [3]) zurecht gewiesen. Dieser bemerkt, dafs der Strom allerdings heftiger sey wenn der Nordwind wehe, als bei Südwind, oder bei Windstille; dafs er aber immerfort vom Schwarzen Meere hereinkomme. *Hobhouse* [4])

1) Beschreibung des Caucasus Th. 1. S. 13 u. 14.

2) *Ludw. Ferd. Marsilli Osservazioni intorno al Bosforo Tracio.* Roma 1681. 4. u. daraus in *Act. Erudit.* Suppl. T. 1.

3) L. 1. p. 74 u. 75.

4) *A Journey through Albania and other provinces of Turkey in Europa and Asia to Constantinopel, during the years* 1809 *and* 1810. London 1813. 4. Letter 43. p. 809.

sagt: *Wheler's* Bemerkung sey die richtige und setzt hinzu: da der Strom, wie in jeder Strafse, von Spitze zu Spitze (der Ufer nähmlich) in gerader Linie fortschiefst, und nicht den wellenförmigen Windungen der Meerenge folgt; so giebt es Stellen darin an denen man ihn gar nicht bemerkt; auch bemerkt man ihn nicht stets an derselben Stelle. In den Dardanellen, da wo er gerade in der Mitte des Canals strömt, nach Berberi Point zu, bildet sich ein sogenannter Gegenstrom (*back water*) der, wenn ihm eben der Wind hilft, selbst die Macht eines Stromes zu haben scheint. Dasselbe kommt an mehreren Puncten der Strafse vor. Diese Bemerkung von *Hobhouse* scheint zwar blofs auf obere, nicht auf untermeerische Gegenströme zu gehen. Aber ein untermeerischer Gegenstrom im Bospor scheint nicht nur nicht genügend erwiesen zu seyn, sondern man hat um so mehr Ursache an dem Daseyn desselben zu zweifeln, da *Hobhouse*, während er sich mit Beobachtung der Strömung in dieser Strafse so sorgfältig beschäftigt hat, eines untern Gegenstromes gar nicht gedenkt.

S. 132.

Da die dort aus *Kephalides* erwähnte Angabe, dafs die Ebene von Nicaea nicht höher als sechs und dreifsig Fufs über dem Spiegel des Schwarzen Meeres liege, angefochten worden ist, — worüber wir schon in der Vorrede zum zweiten Theile Einiges geäufsert haben — so wollen wir hier die Stelle aus *Olivier* [1]) worauf dieselbe sich gründet wörtlich anführen. Er sagt: *ce qui prouve encore que les eaux de la Mer noire n'ont jamais été plus hautes, c'est que du golfe de Mundania à la vallée qui reçoit les eaux du Sangaris les terres sont très basses. Je*

1) *Voyage dans l'empire Othoman, l'Egypte et la Perse.* T. 5. p. 233. u. T. 6. p. 415, 418, 427 u. 428.

n'ai point été jusqu'à l'embouchure du Sangaris qui se trouve à 40 lieues du Bosphore; mais j'ai vu la belle plaine de Nicée à l'extrémité de laquelle le fleuve passe; elle est à peu près à six toises au dessus du golfe de Mundania. Les eaux du lac de Nicée se rendent dans le golfe en tournant un lèger coteau qui sépare le lac de la plaine basse de Gemlek, et le cours du Sangaris est très lent de cette plaine à la Mer noire. Il est aisé de juger par là, que si les eaux de cette mer avaient eu seulement dix toises de plus d'élévation, elle se seraient écoulées par cette voie dans la Propontide.

In den ersten Jahren des sechszehenten Jahrhunderts legte ein Pascha der Pforte den Plan vor, den Sakaria (Sangarius) durch einen Canal mit dem See Sepandge, eine halbe Tagereise vom Busen von Izmid, und jenen See ebenfalls mit diesem Busen zu verbinden. Der Plan wurde auch ausführbar gefunden, aber seine Ausführung durch Ränke hintertrieben [1]). Auch hieraus folgt, daſs das Land zwischen dem Schwarzen Meere und der Propontis nicht hoch seyn kann.

S. 137.

Zu den dort erwähnten Erscheinungen von groſsen Veränderungen die das Caspische Meer, und zwar wahrscheinlicherweise durch Einsinken seines Grundes erlitten hat, gehört auch eine bei den Tataren bestehende Sage oder Ueberlieferung, nach welcher in der Vorzeit von der Halbinsel Abscheron eine Landenge bis an das öst-

1) Otter *Voyage en Turquie et en Perse.* Paris 1748. — Teutsche Uebers. Nürnb. 1781. T. 1. C. 7. S. 55.

liche Turcomanische Ufer sich erstreckt und den See in zwei Hälften getheilt habe [1]).

Genauere Untersuchungen über den veränderlichen Wasserstand des Caspischen Meeres sind neuerlich von dem Petersburgischen Akademiker Herrn *Lenz* angestellt worden [2]). Die von demselben gefundenen Ergebnisse sind folgende. — Zu einer Zeit, die genau anzugeben unmöglich ist, die aber wenigstens vor dem J. 500 angenommen werden mufs, hat das Caspische Meer mit dem Assofschen und dem Aralsee zusammengehangen, nach *Pallas* sehr wahrscheinlicher Hypothese. — Zu einer Zeit, die ebenfalls sehr weit zurückgesetzt werden mufs, und wenigstens vor Erbauung des jetzigen Baku fällt, hat an den südlichen Küsten dieses Landsees ein sehr bedeutendes Steigen seiner Oberfläche stattgefunden, welches wenigstens auf funfzig Fufs angeschlagen werden mufs. Dieses ergiebt sich aus dem sehr wahrscheinlichen frühern Zusammenhange der Insel Nargen mit dem Festlande, aus den in der Bai von Baku, am Silberhügel und bei Rescht unter Wasser stehenden Gebäuden u. s. w. — Nachdem die Oberfläche aber einmal diese Veränderungen erlitten hatte, ist ihre Höhe im Ganzen ziemlich gleich geblieben; jedoch scheint aus *Bakui's* und *Kämpfer's* Angaben ein geringes allgemeines Fallen sich zu ergeben, so dafs die mittlere Höhe des achtzehenten Jahrhunderts niedriger ist als im J. 1400 (gegen 5 Fufs), wo das Wasser noch bei der Moschee stand, also wie es scheint in den Strafsen der jetzigen Stadt. — Von diesem gleichen Stande im Allgemeinen können aber zwei temporäre Ausnahmen mit Sicherheit nachgewiesen werden. Vom J. 1685 etwa bis 1715

1) *Humboldt Fragmens de géol. et de climatol. Asiat.* T. 1. p. 98.

2) *E. Lenz* in *Berghaus* Annalen d. Erd-, Völker- u. Staatenkunde. Bd. 6. S. 411 f.

fiel das Wasser gegen 10 Fufs, und stieg wieder bis zum J. 1743, dann erhielt es sich ohne bedeutende Veränderungen in derselben Höhe bis 1816, von welchem Jahre an ein merkliches aber nicht durchaus regelmäfsiges Fallen bis zum J. 1830 von Herrn *Lenz* nachgewiesen und mit Sicherheit auf 10 Fufs berechnet worden ist.

Um diese Veränderungen zu erklären glaubt H. *Lenz* annehmen zu können, dafs der ehemals aus trocknem Lande bestandene ganze südliche Theil des Caspischen Meeres, — welches daher früher eine von der heutigen ganz verschiedene Gestalt hatte — eine beträchtliche, wenn auch nicht plötzlich erfolgte, Senkung erlitt, wodurch das Wasser des Sees sich in die dadurch entstandene Vertiefung zog, wie die Trümmer von Gebäuden beweisen, die sich in diesem Theile des Sees unter der Wasserfläche befinden; dafs sich nach diesem Ereignisse der jetzige Wasserstand des Sees allmählich herstellte; und dafs dessen geringere ungefähr 10 Fufs betragende spätere und fortdauernde Veränderlichkeit der abwechselnd gröfsern oder geringern Verdunstung zugeschrieben werden kann, welche — nach der davon aufgestellten, und wie uns dünkt recht sinnreichen Erklärung des H. *Lenz* — allerdings wohl periodisch seyn kann.

S. 145 — 161.

In dem Abschnitte über den Durchbruch der **Strafse von Gibraltar** haben wir der Sage gedacht, dafs aufser dem aller Welt bekannten, starken und permanenten Oststrome, der aus dem Ocean durch diese Strafse in das Mittelländische Meer eingeht, noch in der Tiefe des Wassers ein in entgegengesetzter Richtung aus dem Mittelländischen Meere durch die Strafse in den Ocean hinausgehender bestehen solle. Wir haben dabei angeführt, dafs diese Sage sich auf eine einzige Wahrnehmung gründe: nähm-

lich auf die, dafs ein im J. 1712 in der Strafse gesunkenes Schiff einige Tage nach dem Sinken aufserhalb derselben, vier englische Meilen von der Stelle des Sinkens entfernt, an der Afrikanischen Küste wieder in die Höhe gekommen sey. Weiter haben wir zu zeigen versucht, dafs bei der Gestalt des Meeresbodens in der Strafse ein Ausströmen des untern Wassers aus dem Mittelländischen Meere in den Ocean, unter dem obern heftigen Strome und demselben entgegen, nicht wahrscheinlich, ja fast nicht denkbar sey; dafs man daher den Vorfall mit jenem Schiffe auf andere Weise, und zwar durch eine Seitenbewegung des untern Wassers aufserhalb der Strafse erklären müsse, und auch ganz wohl könne; und dafs bei den angeführten Verhältnissen, nahmentlich bei der Gestalt des Meeresbodens daselbst, und in der Hinsicht dafs aufser dem erwähnten Vorfalle vom J. 1712 keine einzige gründliche Wahrnehmung das Daseyn des untern, aus dem Mittelländischen Meere heraus nach dem Ocean gehenden Gegenstroms factisch beweise, man das Daseyn eines solchen untern Stromes bezweifeln müsse.

Da der Recensent im Hermes diese Behauptung hart angegriffen hat; so liegt uns ob, unsere Ansicht nochmals einer sorgfältigen Prüfung zu unterwerfen. Zu diesem Zwecke haben wir insbesondere nach mehreren wirklichen Wahrnehmungen vom Daseyn des untern Gegenstromes — aber vergebens — geforscht.

Buffon [1]) läugnet das Daseyn desselben geradezu und bezeichnet den Glauben daran als eine Absurdität, obgleich er der Zeit in welcher die Wahrnehmung an dem gesunkenen Schiffe gemacht worden seyn soll sehr nahe stand.

Lulof kennt die Sage gar nicht [2]).

1) *Histoire naturelle* 3ème *edit. de Paris.* in 8. T. 2. p. 137.

2) Einleit. in d. Kenntn. d. Erdkugel. Teutsche Uebers. S. 237 u. 238.

Humboldt [1]) der genaue und sichere Beobachter, der nicht leicht eine Erscheinung einzeln hinstellt, ohne anderer darauf Beziehung habender oder ihr zur Bestätigung und Erläuterung dienender zu erwähnen, gedenkt wohl des Oststromes, sagt aber kein Wort von einem untern Gegenstrome.

Marcet [2]) sagt: So leicht die Erklärung von einem Unterstrome in der Strafse zu seyn scheine, wenn man einen bedeutend gröfsern Salzgehalt des Wassers im Mittelländischen Meere, als defs im Ocean annehme; so habe man doch bis jetzt keinen andern Grund das Daseyn eines solchen Gegenstromes anzunehmen, als eben diese anscheinend leichte Erklärung desselben aus dem verschiedenen Salzgehalte der beiden Meere [3]). Hierauf erzählt er den alten Vorfall mit dem gesunkenen Schiffe, den er ebenfalls als die einzige Thatsache kennt, die den Gegenstrom beweisen soll.

Es ist zwar neuerlich noch eine Wahrnehmung beigebracht worden, aus welcher man das Daseyn des untern Gegenstroms in der Strafse hat beweisen wollen; aber auch diese scheint uns dazu nicht geeignet zu seyn. Der Englische Schiffslieutenant *Patton* erzählt folgenden Vorfall [4]). Er befand sich mit seinem Schiffe (*The Esmerald*) im Mittelländischen Meere, als er, sich dem Felsen von Gibraltar nähernd, von einem heftigen Windstofse aus Osten überfallen wurde. Da die Nacht herannahete, gab er seinen Segeln eine solche Stellung, dafs er hoffen durfte, ohne Gefahr den Tag und besseres Wetter erwarten zu können.

1) *Voyage.* Vol. 1. S. 64 u. 68.

2) *Alexand. Marcet On the specific gravity, and temperature of Sea Waters, in differ. parts of the Ocean and in particular Seas etc. Philosoph. Transact.* 1819. p. 161 f.

3) a. a. O. S. 175 u. 176.

4) *Edinburgh philosophical Journal.* Vol. 4. S. 243.

Aber gegen 1 Uhr Morgens bemerkte er etwas Dunkles auf der Seite unter dem Winde, das er für Land hielt, und folglich sein Schiff in grofser Gefahr glaubte. Er wendete es, sah aber dafs er mit Hülfe der Segel nicht vom Lande abkommen würde, versuchte daher sich den Ankern anzuvertrauen, und liefs einen derselben fallen. Ehe jedoch dieser Grund gefafst hatte, stiefs das Schiff schon auf und blieb fest bis Tagesanbruch, da man dann sah, dafs es hinter den Felsen von Gibraltar angetrieben worden war — durch einen Gegenstrom, wie der Erzähler hinzusetzt.

Bei diesem Berichte dringen sich uns folgende Bemerkungen auf. 1. Das Schiff *Esmerald* befand sich bei diesem Vorfalle gar nicht in der Strafse, sondern östlich von dem Felsen von Gibraltar, also im Mittelländischen Meere. — 2. Es wurde von einem heftigen Ostwinde auf den Felsen von Gibraltar zu getrieben, hatte daher die Strafse im Süden. — 3. Die Annahme eines sogenannten Gegenstromes, welcher noch aufser der Wirkung des Ostwindes das Schiff gegen Westen getrieben haben soll, ist auf keinen der in der Erzählung berichteten Umstände gegründet. — 4. Wenn aber ein solcher Gegenstrom in dem vorliegenden Falle wirklich nachgewiesen wäre, so könnte es kein unterer Strom, sondern es müfste eine Strömung auf der Oberfläche des Meeres gewesen seyn, denn das Schiff war ja nicht gesunken, sondern flott als es getrieben wurde. — 5. Wenn ferner dort wirklich eine Strömung von Ost nach West zum Treiben des Schiffes mitgewirkt hätte, so geschah diefs doch nicht in der Strafse, sondern nordöstlich von derselben im Mittelländischen Meere; das ergiebt sich aus der Beschreibung der Stelle gegen die das Schiff angetrieben wurde. — 6. Dieses wird auch dadurch bestätigt, dafs Lieutenant *Patton* berichtet, er habe die zu Rettung des Schiffes ihm nöthig

geschienenen Maasregeln **so nahe als möglich** der Mitte der Strafse zu treffen gesucht. Also befand er sich wirklich nicht nur nicht in der Mitte der Strafse selbst, sondern nicht einmal ganz nahe bei derselben. Dort würde ihn gewifs der bekannte Oststrom vom Lande abgebracht haben, ohne dafs er Ursache gehabt hätte den untern angeblichen Gegenstrom zu fürchten. Da aber der grofse Oststrom erst ungefähr eine englische Meile südlich vom Felsen von Gibraltar vorbeiläuft, so ergiebt sich auch daraus, dafs der Esmerald noch weit von der Mitte der Strafse entfernt gewesen seyn mufs, als ihn der Unfall traf. — 7. Bei diesen Umständen wird es wahrscheinlich dafs der *Esmerald* in diejenige, damals ohne Zweifel durch den Ostwind lebhafter als gewöhnlich gewordene Strömung gerathen ist, die bekanntermaasen im Mittelländischen Meere längs den Europäischen Küsten von Ost nach West geht, so wie sie hingegen längs der Africanischen Küste der umgekehrten Richtung folgt. — Der dem *Esmerald* begegnete Vorfall kann daher noch weit weniger als der vom J. 1712 für das Daseyn eines untern Gegenstromes in der Strafse von Gibraltar angeführt werden.

Der Genueser *Antonio Rossi*, ein, wie seine Beobachtungen darthun, mit der Natur des Meeres, besonders des Mittelländischen vertrauter Physiker, zweifelt noch im J. 1823 [1]) an dem Daseyn des untern Gegenstromes in der Strafse, und führt zu Begründung seines Zweifels folgende Worte eines andern geschätzten Physikers an [2]) „*Voglioni* „*altri, che due siano le correnti fra i Capi Spartel e* „*Trafalgar, una superficiale d'ingresso, l'altra d'uscita* „*a qualche profondita. Riguardo alla questa ipotesi,*

1) *Le Bar. de Zach. Correspond. astron.* Vol. 8. S. 129 f.

2) * *Bianchi Osservazioni sul clima, sul territorio, e sulle acque della Liguria marittima.*

„*sarebbero necessario delle accertate prove sul luogo*, „*essendo d'oscuro intelligenza il concepire in un sol* „*volume di fluido due strati se moventi in senso perfetta-* „*mente contrario*, *come se fossero due gran piani spinti* „*ciascheduno da opposta forze.*" Man sieht hieraus, daſs diesen beiden Physikern ebenfalls keine Wahrnehmungen bekannt waren, die das Daseyn des angenommenen untern Gegenstromes genügend beglaubigen.

Auf das Factische kommt aber hier Alles an; dieses muſs vorerst untersucht und bestätigt seyn ehe man nöthig hat eine Erklärung dazu aufzusuchen. Ist eine Thatsache auſser Zweifel, so kann es keinem Zweifel unterworfen seyn daſs es eine Erklärung dafür geben muſs. Daſs Bewegungen des in einem und demselben Becken befindlichen Wassers nach verschiedenen Richtungen wirklich statt finden, und daher möglich sind, ist unbezweifelte Thatsache. Es scheint auch möglich zu seyn, daſs nicht bloſs neben einander liegende sondern auch über einander liegende Theile Einer und derselben Wassermasse sich zu gleicher Zeit in verschiedenen, ja entgegengesetzten Richtungen bewegen können. Solche Bewegungen nebeneinander liegender Wasserflächen sind in Gewässern jeder Art wahrzunehmen, und daſs Bewegung des untern Wassers in anderer Richtung als des obern möglich ist, scheint wenigstens durch Beobachtungen im Sunde dargethan zu seyn. Daher muſs man allerdings die Vergleichung die *Bianchi* macht um die Annahme unterer Gegenströme im Allgemeinen ins Lächerliche zu ziehen, für etwas zu grell hingestellt halten, und was er sagt hat für uns nur insofern Werth, als man daraus sieht, daſs er den untern Strom in der Straſse nicht für eine ausgemachte Thatsache hält.

Unser Zweifel an der Richtigkeit derselben wird — auſser durch den Mangel genügender Beweise dafür — noch besonders durch die örtliche Beschaffenheit und Ge-

staltung des Meeresbodens in der Straſse erregt; was wir auch schon oben bemerkt haben. Wenn im Meere das untere Wasser sich in einer andern Richtung als das obere, oder wohl gar in einer entgegengesetzten bewegen soll, so ist erforderlich daſs keiner dieser beiden Bewegungen ein Hinderniſs entgegenstehe. So würde, wenn der Grund des Meeres in der Straſse von Gibraltar vom Ocean aus bis in das Mittelländische Meer eben oder beinahe eben fortliefe, eine doppelte Strömung darin vielleicht eben so wohl denkbar seyn, als in anderen Gegenden des Meeres. Da aber die Messungen gezeigt haben, daſs in der Straſse an der dem Ocean zugekehrten Seite, aus der gröſsten Tiefe desselben eine von Calpe bis nach Abila sich erstreckende, Europa und Africa unter dem Meere verbindende Felsenwand (*limen interni maris*) sehr steil emporsteigt, bis zu 10,8 auch wohl nur 4 Faden an manchen Stellen (60 bis 24 Fuſs) unter die Oberfläche des Wassers; und daſs im Osten dieser Felsenwand der Meeresgrund sich auch bald in groſse Tiefen unter die Oberfläche des Mittelländischen Meeres hinabsenkt (man sagt bis 5000 Fuſs oder noch mehr); so ist in der That schwer zu begreifen, wie unter dem ununterbrochen und mit groſser Heftigkeit und Schnelle nur 24 bis 60 Fuſs über die Felsenschwelle der Straſse hinfluthenden Oststrom noch ein auswärts fluthender Gegenstrom bestehen soll.

Man sucht, wie schon erwähnt worden ist, die Doppelströmung dadurch zu erklären, daſs das Wasser des Mittelländischen Meeres wegen seines gröſsern Salzgehaltes specifisch schwerer sey als das des minder gesalzenen Oceans, und daher unten hinaus wenn dieses oben hineinströme. Wäre der Unterschied der specifischen Schwere des Wassers der beiden Meere wirklich bedeutend genug, daſs das Wasser des Mittelländischen immer nur die unteren Regionen einnähme, und das eingeströmte Wasser

des Weltmeeres so lange auf demselben schwämme, bis es mit dem übrigen gleiche Salzigkeit erlangt hätte; so würde das schwerere Wasser immer nur in grofsen Tiefen enthalten seyn, und durch die vorliegende Felswand der Strafse am Ausfliefsen gehindert werden.

Aber der Unterschied der specifischen Schwere des Wassers in beiden Meeren selbst ist noch gar nicht genügend dargethan, wenigstens nicht in dem Grade dafs sich daraus eine so grofse Erscheinung, wie der angebliche untere Gegenstrom, erweisen liefse.

Der oben erwähnte Aufsatz von *Marcet* enthält folgende Angaben hierüber: specifische Schwere des Wassers in der Strafse von Gibraltar aus der Tiefe von 250 Faden = 1030,1; von der Oberfläche daselbst = 1030,5; aus dem Mittelländischen Meere in der Nähe von Marseille 1027,3. Hiernach wäre das Wasser im Mittelländischen Meere leichter als das in der Strafse. Da es indessen aus der Nähe der Mündung eines grofsen Stromes genommen ist, so giebt diefs keinen zuverlässigen Maasstab. Der Salzgehalt wird von Einigen angegeben: im Ocean = 38; im Mittelländischen Meere = 41. *Marcet* hingegen giebt: Atlant. Ocean in dem mittleren Theile der nördlichen Hälfte = 49,35; im Mittelländischen Meere unweit Marseille nur = 45,9. Lieutenant *Patton* fand, dafs ein Maas Wasser das aus dem Ocean 1 Pfund 6 Unzen 5 Drachmen wog nur 13 Gran leichter war als dasselbe Maas Wasser aus dem Mittelländischen Meere. Diefs giebt das Verhältnifs von 8940 zu 8953, also dreizehen Tausendtheile. Es ist aber dabei nicht bemerkt von welchen Puncten und aus welcher Tiefe in jedem Meere das Wasser genommen war. Eben so wenig ob das Wägen der beiden verschiedenen Wasserarten bei einerlei Temperatur derselben vorgenommen worden ist. Der Unterschied der mittlern Wärme des Meerwassers in beiden Meeren an Ort und Stelle ist

aber beträchtlich. In der Gegend von Sicilien ist dieselbe in einer Tiefe von 60 bis 120 Fuſs = 76 Grad nach *Six's* Thermometer, und auſserhalb der Straſse 10 bis 12 Grad weniger [1]). Ist nun die oben angeführte specifische Schwere bei gleicher Temperatur beider Arten von Wasser gefunden worden, so wird sie sich im Meere selbst ganz anders verhalten, und die gröſsere Wärme des Wassers im Mittelländischen Meere muſs nothwendig die specifische Schwere desselben vermindern. Dadurch würde der Unterschied zwischen der Schwere dieses Wassers und deſs aus dem Ocean ebenfalls vermindert, wo nicht gar aufgehoben und das Daseyn eines untern Gegenstromes in der Straſse noch weniger wahrscheinlich werden.

Es ist von uns oben des Umstandes gedacht worden, daſs das Einströmen des Oceans in das Mittelländische Meer dieses letztere mit einer Ueberfüllung nicht bedrohe, wenn auch kein Ausflieſsen durch einen Gegenstrom statt finde, weil die Verdünstung des Wassers im Mittelländischen Meere eine gröſsere Menge von Wasser verbraucht, als demselben durch Flüsse zugeführt werden. Wir haben uns deshalb nur im Allgemeinen auf *Halley's* Berechnung bezogen. Diese ergiebt für die Verdünstung des Wassers in diesem Meere an Einem Sommertage 50800000000 Maas, welche Gröſse gleich ist = 0,03544149112 Cubicmyriameter, was auf Ein Jahr 6,4868728896 Cubicmyriameter trägt. Nun sind nach den Untersuchungen und Berechnungen von *Thomson* und *Cotte* für das trockne Land auf dem Erdballe anzunehmen = 1363072 □Myriameter, auf welche jährlich 129 Cubicmyriameter Regenwasser fallen, und von diesen werden nur 55 jährlich dem Meere durch die Flüsse zurückgegeben. Das Land, dessen Flüsse Wasser in das

1) *Smyth's Memoir of Sicily;* ausgezogen in *Edinburgh philosoph. Journal.* Vol. 11. p. 214.

Mittelländische Meer führen beträgt ungefähr den zwölften Theil alles trocknen Landes, folglich erhält dasselbe nur 10,7 Cubicmyriameter Regenwasser, und giebt davon dem Mittelländischen Meere nur 4,7 zurück; folglich verdünsten aus diesem Meere jährlich ungefähr 1,8.... Cubicmyriameter Wasser mehr als dasselbe durch die Flüsse empfängt. Dieser Unterschied ist sehr grofs; er wird sich aber noch gröfser darstellen, wenn die von *Mariotte* und einigen Anderen angestellten Untersuchungen richtig sind, nach welchen die zum Meere geführte Menge Wassers einiger gröfsern Italienischen Flüsse sich weit geringer darstellt, als die Rechnungen auf welchen obige Gröfse von 4,7 gefunden worden ist.

Es folgt hieraus, dafs das Mittelländische Meer zu Erhaltung seines Wasserstandes eines immerwährenden Einströmens aus dem Ocean allerdings bedarf, und Nichts oder doch nur sehr Wenig von seinem Wasser an den Ocean zurückgeben kann. Dieses Wenige kann vielleicht durch die Seitenströmung längs den Küsten der Strafse, besonders der nördlichen, entweichen, wofür einige Erscheinungen mehr sprechen als für den Ausflufs mittelst eines untern Gegenstromes.

Man hat auch um defswillen einen Ausflufs aus dem Mittelländischen Meere für nothwendig gehalten, weil, sagt man, ein beständiger Zuflufs von Salzwasser aus dem Ocean dasselbe aufserdem allmählich ganz mit Salz anfüllen oder sein Wasser in eine wahre Salzsohle verwandeln würde [1]). Auch *James Hall* stellt diese Behauptung auf, und glaubt, dafs, da sich das letztere nicht zeige, man annehmen müsse dafs in der Tiefe des Mittelländi-

1) *Waiz* in Abhandlung der Akademie von Stockholm vom Jahr 1755.

schen Meeres grofse Salzstöcke gebildet würden [1]). Dieses kann allerdings der Fall seyn; aber die Verhältnisse der Salzigkeit der Meere, und der Ursprung derselben sind überhaupt ein so dunkler, so wenig aufgeklärter Theil der Naturkunde, dafs sich darüber nur wenig sagen läfst. So wenig man erklären kann: warum in Binnenmeeren, denen grofse Flüsse eine Menge von süfsem Wasser immerfort zuführen, der Salzgehalt sich nicht vermindert; so wenig kann man auch zu bestimmen wagen: warum im Mittelländischen Meere der Zuflufs aus dem Ocean denselben nicht vermehrt. Selbst die Annahme eines solchen untern Gegenstromes in der Strafse von Gibraltar, wie ihn die Begebenheit vom Jahre 1712 gezeigt haben soll, würde dieses nicht erklären; da, wenn bei diesem Vorfall in der That ein unterer Gegenstrom gewirkt haben sollte, derselbe sich als so schwach und unbedeutend darstellen würde, dafs durch ihn unmöglich das Gleichgewicht gegen den starken und ergiebigen Oststrom hergestellt werden würde. Es darf dabei nicht aufser Acht gelassen werden, dafs die grofsen Vulcane im Mittelländischen Meere wohl dazu wirken können, die in demselben sich anhäufende Menge des Salzes zu mindern; ferner dafs dieselbe vielleicht zu Bildung mehrerer Steinlagen auf dem tiefen Grunde des Mittelländischen Meeres verbraucht werden kann u. s. w.

S. 165 bis 177.

Atlantis.

Ueber diesen Gegenstand liegt uns ob noch Einiges nachzutragen, was theils von uns übersehen, theils erst nach dem Erscheinen unsers ersten Theiles öffentlich darüber geäufsert worden ist.

1) *Brewster's Journal of Science.* Vol. 3. (1825) S. 1 f.

Uebersehen haben wir *Breislak's* [1]) Ansicht. Diese ist übrigens nicht neu sondern besteht darin, dafs *Br. Platon's* Erzählung für Wahrheit hält, und glaubt, dafs es allerdings an der Westseite von Africa ein vielleicht mit diesem Erdtheile zusammenhangend gewesenes grofses Land gegeben habe, welches durch unterirdische Bewegung, Einstürzen der Gewölbe grofser Höhlen und dergleichen, in Zeit von Einem Tage und Einer Nacht versunken sey.

Latreille [2]) stellt die Ansicht auf, dafs die Atlantis des *Plato* in Persien zu suchen sey.

F. W. Sieber [3]) sucht zu zeigen, dafs America die verloren geglaubte Atlantis, und von Griechen und Carthagern gekannt gewesen sey. Alterthümer in America aufgefunden, besonders eine auf Trinidad gefundene, mit griechischer Schrift versehene Paste, dienen ihm, diese Meinung zu unterstützen.

Endlich dürfen wir eine geologische Betrachtung nicht ganz mit Schweigen übergehen, welche, eben weil sie rein geologisch ist, zwar unserer Abhandlung nicht innigst verbunden ist, aber doch in allgemeiner Beziehung auf diejenigen Veränderungen der Erdoberfläche steht, bei denen das Geologische und das Historische in einander verfliefsen. Wir meinen die Beobachtungen *Lyell's* über die Bildung der secundären Felsarten.

Lyell, nachdem er darzuthun gesucht hat, dafs die ersten Spuren von fossilen Ueberbleibseln organischer

1) *Institutions Géologiques.* T. 1. p. 217. und *Strombeck's* teutsche Uebers. Th. 1. S. 310.

2) *Mémoires sur divers sujets de l'histoire naturelle des Insectes, de Géographie ancienne et de Chronologie.* Paris 1819. 8. daraus in Götting. Anzeigen. 1823. Nr. 92.

3) *Kastner's* Archiv für die gesammte Naturlehre. Th. 4. S. 456 f.

Wesen, deren ähnliche noch in der jetzt lebenden organischen Welt sind, sich, von unten herauf gezählt, in den über der Kreide liegenden sogenannten tertiären Gebilden finden, dafs aber die unter diesen liegenden Secundären, selbst die jüngsten derselben, Nichts der jetztlebenden organischen Schöpfung Gleiches enthalten, zerlegt das Verhältnifs dieser letzteren wie es sich auf dem grofsen Raume darstellt, den sie im Süden des tertiären Beckens von London einnehmen.

Dort zeigen sich unter den Lagern der tertiären Bildungen emporgehoben und entblöfst, von oben nach unten

1) Kreide und oberer Grünsand 2) Ein blauer Mergel, *Gault* genannt	fossile Meergeschöpfe enthalt.
3) Unterer Grünsand 4) Der sogenannte *Wealdclay* 5) *Hastings*-Sand	fossile Süfswassergeschöpfe enthaltend.

Die Entstehung der mächtig und weit verbreiteten Masse der drei letzteren Felsarten läfst sich, besonders in Hinsicht auf ihren Inhalt nicht anders denken, als dafs ihre Bestandtheile, die nothwendig früher einem trocknen Lande angehört haben mufsten, aus einem solchen, und zwar aus einem grofsen mit Gebirgen und ansehnlichen Flüssen versehenen Lande, durch grofse Flüsse abgeführt und auf dem Boden des Meeres abgesetzt worden seyn müssen, in Zeiträumen von für uns unermefslicher Ausdehnung. Welche Massen Landes grofse Flüsse auf solche Weise hervorbringen können, dafür spricht ein Beispiel, das wir hier gern den schon in unserm ersten Theile aufgezählten Beispielen grofser Deltabildung hinzufügen. Das Delta des *Quorra* steigt von seiner Mündung 170 englische Meilen weit in das Land hinauf, und hat an der Küste eine Breite von 300 engl. Meilen, bildet folglich eine Fläche von 25000 Englischen Quadratmeilen, die der Hälfte von England

gleich ist [1]). Von dieser an der Mündung des Flusses zusammengehaltenen und über der Meeresfläche erhabenen ungeheuern Masse mag man leicht einen Schlufs machen auf die Menge fester Bestandtheile, die gleichfalls vom Strome dem höher liegenden Festlande entrissen, nicht in dem Delta zurückgeblieben, sondern von den Wellen und Fluthen des Meeres auf dem Boden desselben weit umher verbreitet worden ist, und dort ohne Zweifel neue Steinlagen gebildet hat von feinerem Korne und dichterer Masse als die aus welchen das Delta besteht, Schichten die vielleicht den festeren unserer secundären Felsarten, dem Lias u. dergl. ähnlich und mit Ueberbleibseln organischer Meergeschöpfe angefüllt sind.

Wo aber, fragt *Lyell*, ist das grofse Land, das den Stoff zu der mächtigen Anhäufung des Grünsands, Wealdclay u. s. w. geliefert und die bedeutenden Flüsse enthalten hat, die solche Anschwemmungen bewirken konnten? Man wird versucht, fügt er hinzu, dabei an *Platon's* untergegangene Atlantis zu denken [2]).

Diese ganze Betrachtung, und auch der zuletzt gegebene Wink von der Atlantis führt darauf hin, dafs man im Allgemeinen zugeben mufs — was übrigens die versteinerten Ueberbleibsel der organischen Meergeschöpfe auf dem trocknen Lande schon darthun — dafs nicht nur der gröfste Theil unsers jetzigen trocknen Landes einst Meeresboden war; sondern auch, dafs da wo jetzt Oceane sind, einst trockne Länder oder Inseln, wohl auch sehr grofse, gewesen seyn müssen, die im Laufe unermefslicher Zeiträume (aber nicht in vierundzwanzig Stunden) zerstört worden sind. So gewifs also der gröfsere Theil von Europa einst Ocean war, so kann auch ein grofser Theil des

1) *Edinburgh Review.* Nr. 110. Jul. 1832. p. 415.

2) *Principles of Geology.* T. 3. p. 284 f. 303 f. 309, 325 u. 330.

Atlantischen Oceans einst trocknes Land gewesen seyn. Vielleicht hat schon *Plato* ähnliche Wahrnehmungen gemacht, wie sie unsere heutigen Geologen machen, vielleicht ähnliche Schlüsse darauf gebaut, und vielleicht daraus den Stoff zu seiner Dichtung genommen, in welcher nur der historische Theil ganz als Dichtung, der geologische aber wenigstens zum Theil als Wahrheit betrachtet werden mag.

S. 185.

Die Wahrhaftigkeit der Reisebeschreibung des *Ferrer Maldonado* hat neuerlich Vertheidiger gefunden in *Lapie* [1]) und *Walkenaer* [2]). Diese sind jedoch genügend widerlegt worden, und insbesondere hat der rühmlich bekannte *Navarete* aus glaubwürdigen Quellen nachgewiesen dafs *Maldonado* Nichts als ein arger Betrüger war [3]). Diese historische Bestätigung der von H. *von Lindenau* aus dem Inhalte der Reisebeschreibung selbst, aus der geographischen Lage der angeblich von jenem durchsegelten Gegenden, und aus seinen unpassenden Zeitangaben, scharfsinnig und klar nachgewiesenen Falschheit des Reiseberichtes, hat H. *von Zach* veranlafst den oben angeführten Lindenauischen Aufsatz nochmals in französischer Sprache bekannt zu machen [4]).

1) Neue Allg. geogr. Ephemer. Bd. 10. (1822.) S. 113.

2) *Cosmologie.* 1815. p. 256. und *Biographie universelle*, art. *Fuentes* u. *Maldonado.* — *Verneur Journal des Voyages.* T. 8. (1820.) p. 270—272.

3) *Chamisso* in Neue Allg. geogr. Ephem. Bd. 10. p. 419, 425, 437. — *Don Mart. Fern. de Navarete Discorso historico sobra los progressos que ha tenido en España el arte de navegar. Leido en la R. Acad. de la Historia en* 10. *Oct.* 1800. Madrid 1802. 61. S. in 12. — Daraus in *v. Zach Correspondance astron.* V. 12. p. 168.

4) *v. Zach Corresp. astronomique.* V. 12. p. 553 u. V. 13. p. 161.

S. 199.

Da der trifftigen und vollwichtigen Gründe, mit denen die Glaubwürdigkeit und überhaupt die Aechtheit der Zenischen Erzählung von der Insel Friesland angefochten werden kann und von uns angefochten worden ist, so viele bestehen; so sind die ungültigen Gründe möglichst aus dem Streite zu entfernen. Als ein solcher unsicherer vielleicht unhaltbarer Grund stellt sich der Umstand dar, dafs in der Erzählung von dem Gebrauche des Magnets bei der Schifffahrt die Rede ist, und die von *Ortelius* gemachte Bemerkung: dafs der Zenische Bericht, wäre er ächt, das älteste Document seyn würde, das des Gebrauchs des Magnets bei der Schifffahrt erwähnt. Wir finden aber bei *Hansteen* [1]) folgendes, was die Bemerkung von *Ortelius* als irrig darstellt, und was wir daher wörtlich hieher setzen:

„*Are Frode*, der Verfasser des *Landnamabok* (der
„Erzählung von der Entdeckung Islands) erzählt P. 1.
„C. 2. p. 7. dafs *Floke Vilgerdarson*, der dritte Entdecker
„dieser Insel, etwa im J. 868 von Rogaland in Nor-
„wegen ausgieng um Gardarsholm (Island) zu suchen.
„Er nahm drei Raben mit sich die zu Wegweisern dienen
„sollten. Und um sie zu diesem Gebrauche einzuweihen,
„veranstaltete er in Smörsund, wo das Schiff segelfertig
„lag, ein grofses Opfer, denn damals hatten die
„Seefahrer keinen Leidstein (Magnet) in den
„nördlichen Ländern (*Pviat pa höfda hafsiglingar-*
„*menn enger Leidarstein i pan pima á nordorlöndum*).
„*Leid* bedeutet Weltgegend, also Leidarstein ein weg-
„weisender Stein. *Are Frode* ist, nach dem Zeugnisse
„*Snorro Sturleson's* im J. 1068 geboren, folglich ist sein

1) *Chstph. Hansteen.* Untersuchungen über den Magnetismus der Erde. Th. 1. S. 3.

„Buch vermuthlich am Schlusse des eilften Jahrhunderts „geschrieben. Damals ist also schon die Polarität des „Magneten in Norwegen bekannt gewesen. Es läfst sich „inzwischen aus dem Ausdrucke abnehmen, als hätten sie „noch nicht den Compafs gekannt, sondern blofs den natür„lichen Magnetstein an einem Faden aufgehängt."

S. 202.

Um der Vollständigkeit willen dürfen wir eine neue Vermuthung nicht unerwähnt lassen, welche aufgestellt worden ist, um der Zenischen Erzählung einen Grund der Glaubwürdigkeit unterzulegen. Ein Italienischer Recensent der oben angeführten Schrift des jetzigen Cartinal *Zurla* sagt von *Zichmni* [1]):

„*Questo re o principe, che accostumato vedesi a „regnare, che indole aveva bellicosa e disposizioni a ben „governare, che probabilmente non discendeva da stirpe „oscura: non poteva egli essere forse un discendente di „quella stirpe reale di Thule, che gli Eruli andarono „a cercare, secondo il raccondo di* Procopio (Goth. „l. 2. c. 15.) *tra i ghiacci del nord, perchè spenta si era „la razza dei loro re, identica con quella di quell' isola „remota? Il nome altronde di* Zichmni, *nuovo e „strano nelle lingue del nord, sente assai più dello slavo, „e forse slavi erano gli Eruli, che a Thule spedirono i „deputati loro dell' Illirio. Per quanto nuova sembrare „possa questa congettura, non può dirsi alfatto destituta „di fondamento, e forse potrebbe servire a rendere „ragione dell' accoglienza fatta da quel principe ai „Veneti, e della facilità colla quale essi riuscirono a „comunicare con quegli Isolani, facilità che tanta noja*

1) *Biblioteca Italiana.* T. 15. p. 163—166.

„*ha data a Tiraboschi*, *e lo a mosso a dubitare della* „*verità della relazione Zeniana.*"

Es gehört ein starker Glaube dazu, *Procop's* Erzählung von den Herulern mit *Zeni's* Nachrichten von seinem Frieslande in Verbindung zu denken. Die Heruler sendeten nach ihrem vermuthlichen Stammlande, Thule — allen Schilderungen zufolge sicherlich Norwegen — Abgesandte, um sich einen Herrscher aus altköniglichem Stamme zu suchen, gegen die Zeiten der Kaiser *Anastasius* oder *Justinian*, also spätestens in der Mitte des sechsten Jahrhunderts. Und um 1380 — also acht Jahrhunderte später — und nach eben so langer Unterbrechung aller Verbindung zwischen den Küsten des Adriatischen Meeres und jenen nordischen Gegenden, soll ein Venetianer — waren denn die Heruler Venetianer? — in einer westlich von Island gelegenen Insel noch Anklänge aus jener Zeit gefunden haben, die ihm freundliche Aufnahme des Inselfürsten, und leichten Umgang mit demselben gestatteten!

S. 216 bis 220.

Wegen alles desjenigen was dort über die Bildung der Flufsbetten und der Thäler durch fliefsendes Wasser gesagt ist, verweisen wir auf die ausführlichere Behandlung dieses Gegenstandes in diesem dritten Theile oben S. 88—96.

Hier erwähnen wir nur noch einiger Aeufserungen anderer Schriftsteller über diesen Gegenstand. Gegen die Bildung der Thäler durch die Flüsse erklären sich:

Pictet und *Deluc* d. jüng. in *Bibliotheque Britannique*, und in *Gilbert's* Annalen der Physik Bd. 52. S. 151 und 159.

Breislac Institut. Géolog. T. 2. L. 5. Ch. 65. p. 182. — in *Strombeck's* Uebers. Th. 2. S. 214 f.

dafür, wenigstens an manchen Orten,

Humboldt Voyage. T. 1. p. 331.

H. C. Escher in *Gilbert's* Annalen. Bd. 53. S. 121.

Ueber die Bildung der Sandebenen und des weitverbreiteten niedrigen Landes an den Meeresküsten, sehe man:

Hayden Geological Essays, *or Inquiry into some of the geological phenomena to be found in various parts of America and elsewhere.* Baltimore 1820, ausgezogen in *Leonhard's* Taschenbuch Jahrg. 17. S. 864.

Der Verfasser scheint diese Bildungen gewissen — jetzt nicht mehr bestehenden — Strömungen zuzuschreiben.

S. 228.

Auf der letzten Zeile ist statt: zu beiden Seiten derselben, zu lesen: zwischen denselben.

S. 231 folg.

Die seltsame Vorstellung, dafs die Unebenheiten der Erdoberfläche durch Abschwemmen endlich ganz ausgeglichen werden könnten, wird vollends zum leeren Hirngespinnste, seitdem man sich überzeugt hat, dafs nicht blofs das Auswerfen der Vulcane immer neue Erhöhungen des Bodens an einzelnen Puncten hervorbringt, sondern dafs auch Erheben und Einsinken gröfserer Strecken der Erdoberfläche erfolgen.

S. 238.

Die dort angegebene, durch den Nilschlamm bewirkte Erhöhung des Bodens von Aegypten mit 0,126 Meter in Einem Jahrhunderte im Durchschnitte, fand *Girard* auf folgende Weise. An dem Nilmesser zu Elephantine befindet sich ein Zeichen eines aufserordentlich hohen Wasserstandes, mit dazu gehörender Inschrift aus der Zeit des Kaisers *Septimius Severus.* Dieses Zeichen steht gleich über der vierundzwanzigsten Elle des Nilmessers, welche ohne Zweifel den höchsten bekannten oder als

möglich gedachten Stand angab. Zur Zeit der Beobachtung aber, am Ende des achtzehenten Jahrhunderts, befand sich dieser Endpunct des Messers 241 Centimeter unter dem höchsten bekannten Wasserstande. Nun rechnet *Girard*, dafs der Boden des Flufsbettes seit der Zeit der Errichtung des Nilmessers ungefähr um eben soviel, oder seit dem Datum der Inschrift ungefähr 211 Centimeter erhöhet worden ist. Da nun *Septimius Severus* in den Jahren von 193 bis 211 regierte, so erhalten wir, die 211 Centimeter in sechszehen Jahrhunderte vertheilt, eine Säcularerhöhung von 0,132 Meter. Am Nilmesser von Cairo fand *G.* dieselbe gleich 0,120 Meter. Das Mittel aus diesen beiden Gröfsen giebt ihm die obenangeführte, die er durch noch andere Beobachtungen annähernd bestätigt fand [1]).

Herr *Eduard Rüppel* fand in Fayoum an dem Rande eines ausgetrockneten Canals horizontale Lagen von Nilschlamm bis zu einer Höhe von sechzig Fufs [2]).

S. 250.

Dafs in der grofsen Syrte ein Vorrücken des Landes erfolge, wird vom Capt. *G. H. Smyth* bezweifelt [3]). Seine Beschreibung der äufsern Beschaffenheit der Küsten dieses Busens stimmt zwar, für den westlichen Theil bei Mesurata wenigstens, mit den älteren Schilderungen überein. Er sagt dafs dort das niedrige Land vom Meere kaum zu unterscheiden sey; aber er schildert diese Beschaffenheit deutlich als das Ergebnifs vom Eingreifen des Meeres, und vom Zerstören der Küste, und sagt: dafs die Küste dort ganz das Ansehen von ertrunkenem Lande habe.

1) *Mém. sur le Nilomètre de l'île d'Elephantine, et les mesures égyptiennes.* — *In déscr. de l'Egypte 2de édit.* Paris. 1822. T. 6. *Antiquités* p. 16—23.

2) *v. Zach Correspondance astron.* V. 7. p. 243 f. u. 252.

3) Ebendas. V. 8. p. 537—539.

Folglich kann von Ansetzen neuen Landes dort nicht die Rede seyn. Von den übrigen — den Süd- und Ostküsten des Busens aber — läfst er auch das Eingreifen des Meeres nicht gelten, da diese höher und scharf abgeschnitten sind. Indessen scheint doch — nach anderen Wahrnehmungen [1]) — das Moor welches sich jetzt bei Mesurata findet, noch zu *Strabo's* Zeit ganz vom Meere bedeckt gewesen zu seyn; jetzt steht es nur an einigen Stellen unter Wasser. Dieses könnte wohl durch die den Mooren eigenthümliche allmähliche Erhöhung bewirkt worden seyn, ohne dafs das Meer ganz neues Land angesetzt hätte.

S. 251.

Nach Beobachtungen des Capit. *G. H. Smyth* [2]) ist in der kleinen Syrte die Küste bei Cabes und nördlich davon hoch und gebirgig. Erst südlich von diesem Orte fängt sie an niedriger zu werden, und sie wird flach, nach Zarra und Kataunah zu, und der Insel Jerba gegenüber.

S. 253 und 254.

Ueber die Veränderungen an den Küsten und Häven Syrien's sind besonders *Olivier's* [3]) Wahrnehmungen bemerkenswerth. Er sagt: *Syrien* mangelt es heutzutage an Häven, weil die Küste zu wenige Einbiegungen hat, und weil die der Küste fast parallel laufenden Bergketten sehr steil ansteigen. In der That sieht man von der Mündung

1) * *F. W. Beechey* u. *H. W. Beechey Proceedings of the Exped. to exptore the northern Coast of Africa etc. in* 1821 *and* 22. London 1828. 4. — *J. R. Pacho Relation d'un Voyage dans la Marmarique, la Cyrénaïque, les Oases etc.* Paris 1827. 4. — Daraus in Götting. Anzeigen 1828. Nr. 140. S. 1388.

2) *v. Zach Correspondance astron.* V. 9. p. 72.

3) *Voyage* T. 4. p. 23, 39, 43, 46, 53, 83, 84, 125.

des Orontes an bis nach Gaza, nur einige wenig tiefe Rheden, die geringe Sicherheit bieten, und einige kleine Becken durch Kunst hervorgebracht oder eingerichtet, aber im Laufe der Zeit versandet. Der Haven von Latakie, der gröfste von Allen, kann jetzt nur eine kleine Zahl von Schiffen mittler Gröfse aufnehmen. Der Haven von Aradus, an der Mündung des Eleutherus angelegt, ist längst verschwunden. Man findet keine Spuren mehr von dem Haven von Orthosia; Tripolis, Beyruth und Accon haben nur Rheden wo das Anlegen gefährlich ist, weil sie den Winden ausgesetzt sind. Den Haven von Sidon liefs zu Anfange des siebenzehenten Jahrhunderts der Emir *Fakr el Din* verschütten um die Türkischen Schiffe am Einlaufen zu hindern; dadurch ist er so seicht geworden, dafs man ihn durchwaten kann, ohne tiefer als bis an die Kniee im Wasser zu gehen, nur am Eingange können die Schiffe des Landes noch anlegen.

Uebrigens bemerkt *Olivier*, dafs man bei Beurtheilung der mit den Syrischen Häven vorgegangenen Veränderungen nicht unterlassen dürfe den Unterschied der heutigen Schiffe von denen der Alten zu erwägen. Die Schiffe der Alten hatten an einer Wassertiefe von acht bis zehen Fufs genug, dagegen unsere heutigen Kauffahrer zwanzig und unsere gröfsten Kriegsschiffe dreifsig Fufs Wasser bedürfen.

S. 255.

Später als das dort angeführte Werk ist von *Beaufort* ein ausführlicheres über Karamanien erschienen, unter dem Titel:

Survey of the Coast of Karamania; made in a pursuance of the orders of the Lords Commissioners of the Admiralty by Franc. Beaufort etc. in 1811 *and* 1812. London. *engraved and publ. in the hydrographical office, by Capt. Hurd* 1820.

Ausführliche Auszüge daraus findet man in *v. Zach Correspond. astron.* Vol. 9 u. 10.

S. 265 bis 267.

Zu den Beispielen von Ansätzen neuen Landes an den Küsten Griechenlands gehören noch folgende.

Die Küste Lokriens nach den Thermopylen zu soll Zuwachs erhalten haben, oder, wie man sich ausdrückt, das Meer soll sich von derselben zurückgezogen haben [1]).

Die verfallene Festung Navarino Vecchio steht auf einem nur durch zwei Dämme mit dem festen Lande verbundenen Hügel. *W. Gell* glaubt dafs dieser Felsen früher mit zu der jetzt zerrissenen Insel Sphakteria gehört habe, da der Hauptdamm, welcher den Ort mit dem festen Lande verbindet, eine neue Anschwemmung ist [2]).

Nach *Mannert* [3]) ist St. Maura jetzt zwar wirklich Insel; aber der dieselbe vom festen Lande trennende Canal ist so seicht, dafs nur Nachen die nicht tiefer als 1 Fufs im Wasser gehen, durch denselben fahren können.

S. 268 folg.

Von eigentlich historischen Nachrichten über das Vorrücken des Landes im ehemaligen Venetianischen Gebiete müssen wir anführen, dafs zu *Livius* Zeit die Entfernung der Küste von Padua vierzehen Millia betrug, und dafs sie jetzt nur sechs italienische Meilen beträgt. Mehrere Angaben und Beweise von Veränderungen die die Küsten und der Boden der Lagunen erlitten haben, — wel-

1) *Sim. Pomardi Viaggio nella Grecia fatto negli anni* 1804 — 6. Roma 1820. 2 Voll. in 8. V. 2. p. 18. — Daraus in Götting. Anz. 1823. Nr. 132. p. 1318.

2) Götting. Anz. 1825. Nr. 92. p. 917.

3) Geographie der Griechen und Römer. Th. 8. S. 72.

che hier einzeln aufzuführen zu weitläuftig seyn würde — liefert ein Aufsatz des französischen Ingenieurs *Forfait*, der sehr lehrreich ist, und auf welchen wir verweisen [1]).

In den Jahren 1713 und 1714 sollen bei Venedig zwei neue Inseln entstanden, oder durch Anschwemmung über die Meeresfläche erhoben worden seyn, die jetzt zu den bewohnten gehören [2]).

S. 277.

Ueber die durch den Po, die Etsch u. s. w. erfolgten Anschwemmungen hat *Cuvier* Wahrnehmungen *Prony's* mitgetheilt [3]), die indessen nicht so viel Ausführliches enthalten als darüber in unserm ersten Theile gegeben worden ist.

S. 280.

Brocchi [4]) glaubt nicht, dafs Circello aus einer Insel zur Halbinsel erst in der historischen oder mythischen Zeit umgebildet worden sey, weil der den Berg mit dem festen Lande verbindende niedrige Damm nicht aus Flufsgeschieben, sondern aus Meersand besteht. Dieser müsse daher, meint *Brocchi*, unter dem einst höher gestandenen Meere gebildet worden seyn, da er über die Fläche des jetzigen bedeutend hervorragt, und da in schmalen Meerengen die Bewegung des Meeres gewöhnlich so heftig ist, dafs sie eher Land wegreifst, als das Anhäufen von Sand und Gerölle gestattet.

1) *Mémm. de l'Institut*...... daraus deutsch in *v. Zach* monatl. Correspondenz. Bd. 1. S. 1 u. 91.

2) *K. Schmieder* Geognosie. S. 92.

3) *Discours sur les revolutions des Globe. edit. de* 1825. p. 147. — in *Nöggerath's* Uebersetzung. Th. 1. S. 134.

4) *Viaggio al Cape Circeo*, *in Biblioteca italiana*. T. 7. (1817) p. 271.

S. 281.

Ueber die ehemalige Beschaffenheit der Pontinischen Sümpfe hat *Fossombroni* [1]) folgende Ansicht. Bei der Verschiedenheit der Meinungen über den ehemaligen Zustand dieser Gegend, da Einige behaupten, sie sey zur Zeit der Volscier die fruchtbarste Ebene, und wohl angebaut gewesen, Andere, sie sey zu allen Zeiten der Römischen Herrschaft ein versumpfter ungesunder Landstrich gewesen; — soll man sich vornehmlich an die Autorität *Homer's* halten. Dieser aber scheint (?) angenommen zu haben, daſs diese Sumpfgegend unter der Meeresfläche gelegen habe. Die weit späteren Römischen Schriftsteller gedenken nicht der Bedeckung durch das Meerwasser, obgleich sie der durch *Appius* bewirkten Austrocknung erwähnen. Jetzt befinden sich in den Pontinischen Sümpfen nur wenige Stellen, die tiefer liegen als die Meeresfläche. Man muſs, sagt *Fossombroni*, vier Zeiträume des wechselnden Zustandes dieser Gegend unterscheiden. Im ersten muſste dort die Oberfläche des Landes unter der Meeresfläche liegen; im zweiten war die erste der letztern ungefähr gleich; im dritten scheint die Landfläche um Weniges erhöhet worden zu seyn, da man vom dreizehenten Jahrhunderte an Versuche gemacht hat, das Austrocknen zu bewirken; in dem vierten endlich hat man das Austrocknen zum groſsen Theile ausführbar gefunden. Er glaubt, daſs die bei den dort vorgenommenen Aufgrabungen gefundenen abwechselnden Lagen von Dammerde, Meeresboden und Sand das Mittel angeben diese Zeiträume näher zu bestimmen. Man hat dort Meeresboden zwei und zwanzig Meter unter der jetzigen Oberfläche gefunden. Gegen

1) *Saggio sulla bonificazione delle paludi Pontine. In Memorie di fisica della Soc. Italiana.* T. 17. (1815). u. daraus im Ausz. in *Biblioteca Italiana.* T. 4. p. 95.

die Meinung, daſs der Reichthum und die Macht der Volscier für die damalige Fruchtbarkeit der Pontinischen Ebene zeuge, stellt er die Behauptung auf: daſs die alte Bevölkerung von Italien ihre Wohnsitze nicht in den Ebenen, sondern auf Bergen und Anhöhen wählte; und daſs auch damals der Theil der Ebenen welcher zum Anbau geeignet seyn sollte schon beträchtlich hoch über der Meeresfläche liegen muſste.

Brocchi [1]) ist der Meinung: daſs die Pontinischen Sümpfe in den allerentferntesten Zeiten eine versumpfte Gegend gewesen seyen; und schlieſst dieses aus dem Torflager das dort auf dem, Ueberbleibsel von Conchylien enthaltenden Boden ruht, und sich auch unter dem Appischen Wege findet. Dieses Torflager scheint nicht bloſs durch die von den Flüssen verursachten Ueberschwemmungen, sondern in dem salzigen Wasser von Lagunen entstanden zu seyn.

Die neueste Beschreibung der Pontinischen Sümpfe hat *Prony* geliefert [2]).

S. 281 bis 284.

Wir führen hier noch Einiges an, was neulich über die Frage geschrieben worden ist: ob die Theilung der Tiber in zwei Arme durch natürliche Deltabildung oder durch die Kunst hervorgebracht worden ist? Nach *Antonio Nibby* [3]) hat die Tiber in den ältesten von der Geschichte erreichten Zeiten nur Eine Mündung gehabt, und die Zweite (von Porto) ist ganz das Werk der Kunst, und nicht natürlicher Insel- oder Deltabildung. Der erste Schrift-

1) *Biblioteca Italiana.* T. 9. p. 172.

2) *Déscription hydrographique des Marais Pontins.* Paris 1822. 4. mit Atlas etc. Götting. Anzeig. 1824. Nr. 91. S. 897.

3) *Della via Portuense, e dell' antica citta di Porto.* Roma 1827. 8. — Ausgezogen in *Bibliot. Ital.* T. 49. p. 78.

steller, der einer Gabelung des Tiberausflusses erwähnt, soll *Rutilius Numazianus* seyn, in seinem *Iter Burdigalense*, das im Anfange des fünften Jahrhunderts geschrieben ist. Ihm folgten hierin *Ethicus*, *Procopius* und Andere. Aus einer Stelle des jüngern *Plinius* ergiebt sich dafs *Trajan* dort einen Canal graben liefs [1]). Einige haben in der Stelle *Ovid's* [2])

Ostia contigerat: qua se Tiberinus in altum
Dividit, et campo liberiore natat.

die Andeutung einer Gabelung des Flusses vor seiner Mündung finden wollen, da doch hierin, wie auch *Nibby* glaubt, nur das Verbreiten seines Wassers im Meere nach der Ausmündung bezeichnet ist. Die Mündung an welcher ehemals Ostia lag wird daher von ihm für die alte und einzig natürliche gehalten.

Claudius hatte (nach *Nibby*) zuerst den Gedanken, an der alten Mündung bei Ostia einen Haven anzulegen, und zwar auf eine kostbare und prachtvolle Art. Der Haven wurde auf dem rechten Ufer der Tiber, ungefähr zwei Miglien von der alten Mündung, mit einer gegen Norden geöffneten, durch zwei lange gekrümmte Dämme gebildeten Einfahrt erbaut. (*Nibby* citirt *Sueton, Juvenal*, *Dio Cass.*). Vor der Einfahrt wurde das Schiff, das den Obelisken aus Aegypten gebracht hatte, versenkt, und damit der Grund zu einer künstlichen Insel gelegt, auf welcher ein Pharus und nachher die Stadt Porto erbaut wurde. Diesen *Portus Claudius* liefs *Trajan* erneuern, und einen zweiten mehrgeschützten höher hinauf im Stromlaufe anlegen. Seine Gröfse und sechseckige Gestalt sind, der Veränderungen die er erlitten hat ungeachtet, noch jetzt wahrzunehmen. Zugleich liefs *Trajan* den Canal

1) L. 8. epist. 17.
2) *Fastor.* l. 4. v. 289, 290.

graben der den nördlichen Arm der Tiber bildet, jetzt il Fiumicino genannt. Eine Zeit lang bildete dieser Canal die vornehmste Mündung des Flusses.

Gegen das zehente Jahrhundert war der Portus Claudius versandet, auch der Fiumicino verstopft, und der Portus Trajanus in einen Binnensee verwandelt, und der Hauptausflufs erfolgte wieder durch den alten Arm von Ostia, bis derselbe gegen den Anfang des siebenzehenten Jahrhunderts durch Versanden ebenfalls unbrauchbar zur Schifffahrt wurde. Da suchte zuerst Papst *Gregor XIII.* den Trajanischen Canal reinigen zu lassen, und unter *Paul V.* kam die Wiederherstellung desselben zu Stande [1]).

S. 284.

Am Cap Argentaro, unweit Orbitello in Toscana, zeigt sich an der Küste eben die Erscheinung einer fortdauernden Bildung eines Conglomerates aus kleinen Geschieben von Quarz, Serpentin und Kalkstein, wie sie oben bei Kleinasien Th. 1. S. 256, bei Sicilien S. 279, und bei Languedoc S. 297 erwähnt ist [2]). Wir mögen von diesem Beispiele Veranlassung nehmen, hier noch einiger anderen Gegenden zu erwähnen in denen sich dieselbe Erscheinung zeigt. Der Flufs, der von Erekli (Heraclea) in Kleinasien in das Mittelländische Meer fliefst, setzt solche Steinbildung an [3]). Sie erfolgt an der Meeresküste

1) Hierüber sind noch nachzusehen: *L. Linotte Sull' esistenza delle due foci del Tevere prima della costruzione del porto Claudio, in Giornale Arcadico di Roma, Guaderno* 67. (1824) und derselbe *Sul Porto Anzio etc.* ebendas. *Guad.* 68. — Die Einsicht dieser beiden Abhandlungen haben wir uns nicht verschaffen können.

2) *Brocchi* in *Biblioteca Ital.* T. 11. p. 246.

3) *Otter Voyage en Turquie et en Perse.* Teutsche Uebers. Nürnb. 1781. Th. 1. C. 8. S. 71.

bei Chatelaillon in Frankreich, am Ufer der Save bei Krainburg, an der Moskwa, bei Cadiz u. s. w. [1]). An der Küste der kleinen Insel Ustica hat *Fr. Hoffmann* sie wahrgenommen [2]). Hieher gehört auch die Steinbildung an der Küste von Guadeloupe in welcher die Menschengerippe gefunden worden sind.

S. 285.

Die dort behauptete Unveränderlichkeit der Küsten im Busen von Spezzia und an anderen Theilen der Ligurischen Küste, ist nicht gegründet. Antonio Rossi [3]) ein dort wohnender genauer Beobachter der Natur, dessen wir schon oben gedacht haben, hat das Gegentheil erwiesen. Sein Aufsatz ist eigentlich in der Absicht geschrieben, um zu zeigen, dafs die ziemlich allgemein angenommene Meinung: die oberflächlichen durch Stürme und Strömungen verursachten Bewegungen des Meeres wirkten nicht tiefer als ungefähr zwanzig bis fünfundzwanzig Fufs, unrichtig ist. Er zeigt darin, wie die Bewegung des Meeres, die dort in der Regel von Ost nach West gerichtet ist, an verschiedenen Puncten verschiedene Geschwindigkeit hat, je nachdem mehr oder weniger hervortretende Landspitzen diese hemmen; und wie eben nach Maasgabe dieser Umstände das Meer eine gröfsere oder geringere Menge Sand und erdige Theile, die ihm von den Flüssen zugeführt werden, mit sich fortführt, oder an Stellen wo seine Bewegung geringer ist, besonders hinter schützenden Landspitzen, fallen läfst.

Er sagt ausdrücklich, dafs die Küste bei Spezzia ununterbrochen vorrückt durch die fortdauernde Anhäufung

1) *K. Schmieder* Geognosie. S. 115 u. 116.
2) *Poggendorff* Ann. d. Physik. T. 26. S. 80.
3) *v. Zach Correspondance astronomique.* V. 8. p. 131.

von Sand, daſs der kleine Busen von Portofino abnimmt, der Haven von Savona ein öfteres Verlängern des Havendammes (*Molo*) erfordert, die Rhede von Diano im Westen geringere Tiefe hat als im Osten, und der Haven von St. Remo zur Hälfte versandet ist. Auch der Haven von Luni versandet, so wie der von Albenga, und es fehlt folglich an der ganzen Ligurischen Küste nicht an Beispielen von Erhöhung des Meeresgrundes und Vorrücken der Küsten.

S. 292.

Unsere dort gegebene Ansicht von der ehemaligen und jetzigen Lage von Aiguesmortes und der Veränderung des Landes um diese Stadt wird durch neuere daselbst gemachte Beobachtungen 1) vollkommen bestätigt. Das Meer, sagt H. *Delcros*, hat seit den Zeiten der Kreuzzüge sich von Aiguesmortes nicht zurückgezogen, sondern ist jetzt wie damals ungefähr sechstausend Meter davon entfernt. Aber der alte Haven der Stadt, eine Lagune (*Etang*), ist seit jener Zeit so sehr versandet, verschlämmt und so seicht geworden, daſs die Schiffe nicht mehr wie sonst auf diesem Wasser bis zur Stadt gelangen können.

S. 295 (oder 286).

Die beiden bei Marseille liegenden Inseln: Pomègue und Ratonneau sind neuerlich zu einer einzigen gemacht worden, indem man den sie trennenden Arm des Meeres ausgefüllt hat 2).

S. 296.

Das Ansetzen von Land ist an der Mündung des Hérault allerdings nicht unbeträchtlich. Eine Redoute,

1) *Delcros* im *Bulletin de la Société géographique.* Daraus in *Berghaus* Annalen Bd. 3. S. 777.

2) *Le Moniteur universel.* 1824. Nr. 178.

die dort im J. 1609 an der Küste angelegt worden war, befand sich im J. 1783 200 Meter von derselben entfernt, was einen jährlichen Zuwachs an Land von 1,9 Meter giebt. Eine Batterie die im J. 1746 30 Meter landeinwärts errichtet worden war, lag siebenunddreifsig Jahre später 118 Meter landeinwärts, daraus folgt ein jährliches Vorrücken der Küste von 2,1 Meter [1]).

S. 297.

Zu den Beweisen für das Vorrücken der Küste zwischen Agde und Beziers gehört, dafs man im Januar 1826 in einem durch die ausgetretene Orb nicht weit von ihrer Mündung gerissenen Loche, ein in der Erde steckendes, gröfstentheils verfaultes Schiff fand, aus welchem man noch erhaltene kupferne Nägel zog; die eisernen waren vom Roste zerfressen. Einiges Eichenholz war noch unversehrt [2]).

S. 301.

Bory de St. Vincent [3]) behauptet: dafs der Tejo, da wo er in der Niederung fliefst, ein Delta gebildet habe, nähmlich einen Landansatz, doch ohne sich in mehrere Arme zu theilen. Da aber seine Mündung zwischen felsigen Vorgebirgen ausgeht, so müssen diese entweder zur Seite gleichfalls durch Felsengrund mit dem festen Lande zusammengehangen haben, oder in der Urzeit Inseln gewesen seyn.

S. 302.

Zwischen der Somme (*Dep. de la Somme*) und der Cauche (*Dep. Pas de Calais*) scheint der Sand die Küste bedeutend vorgerückt zu haben; denn über Etaples, eine Lieue vom Meere bei St. Jossé, findet man Spuren eines

1) *D'Aubuisson Traité de Géognosie* T. 1. p. 151. citirt: *Mercadier sur les ensablemens du port de Cette.*

2) *Le Moniteur Univers.* 1826. Nr. 41. p. 163.

3) *Guide du voyageur en Espagne.* p. 374.

alten Havens. Man weiſs auch daſs die Schiffe bis zum Dorfe Rue-Voisin-du Crotoy kommen konnten; der ganze Landstrich also ist neu, und die Versandung schreitet unter dem Meere vor; daher auch an dieser Küste so häufige Schiffbrüche 1).

S. 303.

An der nördlichen Küste von Cornwall soll sich aus dem vom Meere ausgeworfenen Muschelsande, der sich bindet und verhärtet, noch immerfort ein neuer Kalksandstein bilden; — eine Erscheinung ähnlich der von Klein-Asia, Messina u. s. w. (Th. 1. S. 256 u. s. w. Th. 3. S. 305.) wodurch die Küste vorrückt 2).

S. 304.

Ueber den schon jetzt bestehenden Zusammenhang der Insel Thanet mit England, und über das Anwachsen des Landes bei Romney-Marsh sind *Rennel's* Bemerkungen nachzusehen 3).

S. 305.

Ueber die an den Küsten und Fluſsmündungen der Niederlande vorgegangenen Veränderungen verdienen noch folgende Werke nachgesehen zu werden:

Bar. Krayenhoff Proeve van een Ontwerp tot Scheiding der Rivieren de Whaal en de Boven-Maas en het doen aflopen dezer laatste over hare oude hedding op het Bergsche Veld. Nymwegen, 1823. 4.

Jan Smit's Verhandeling over de Inbraak u. s. w. (Abh. üb. den Durchbruch der Dämme und die groſse Ueberschwemmung v. Süd-Holland d. 18. Nov. 1421. —

1) *Desmarest Encyclop. méthod. Dictionn. de Géogr. physiqu.* Art. *Bords de mer.* T. 3. p. 179.

2) *Transact. of the Roy. geolog. Society of Cornwall.* V. 1. p. 1. — Daraus in Götting. Anz. 1822. p. 1604.

3) *v. Zach Correspondance astron.* V. 9. p. 73. u. 80.

in der Dordrechtischen Gesellschaft zum allg. Nutzen vorgelesen. Dordrecht 1823. 8. mit 1 Charte.

P. N. Muyt Geschied- en Ardrijkskundige Beschryving van het Konigryk der Nederlanden (mit einer Geschichte der Einbrüche des Meeres.) Bommel 1824. 4. mit 1 Charte.

S. 315.

Die Akademie von Brüssel hatte für das Jahr 1826 eine Preisfrage aufgegeben: über die mit der Meeresküste von Antwerpen bis nach Boulogne vorgegangenen Veränderungen. Darauf ist eine Abhandlung erfolgt, die gekrönt worden ist; ihr Verfasser heifst *Belpaire* und lebt zu Ostende[1]).

S. 316.

Am 9. October 1825 wurde durch Kunst der Meeresarm, das Axelsche Gat genannt, geschlossen. Das Riesenwerk ward in fünf Stunden, von einer Fluth zur andern, vollbracht, und der neue Meeresdamm hatte darauf, nach den bis damals eingegangenen Nachrichten, fünf hohe Fluthen ausgehalten, ohne den mindesten Schaden zu leiden[2]).

S. 323.

Die Angabe von dem Anwachsen des Landes bei den Inseln Goree, Over Flacqué und so weiter, wird durch die neueren Beobachtungen und Mittheilungen des Herzogs *Bernhard* von Sachsen-Weimar bestätigt[3]).

S. 350.

Ueber das Harlemer Meer ist nachzusehen

F. G. Baron van Linden van Hemmen Verhandeling over de droogmaking van de Harlemer Meer. Amsterdam. 1821. mit 4 Karten auf einer Platte.

1) *Ferussac Bulletin des sciences hist.* Jan. 1825. Art. 93. u. Nov. 1826. p. 387.

2) Allgem. Zeitung 1825. Nr. 297. S. 1187.

3) Reise durch Nordamerica. Th. 1. S. 14.

S. 356.

Nach Erbauung des ersten Dammes bei Gröningen durch den Spanischen Statthalter *Gaspar Roblès* im Jahr 1570, soll dort in hundert Jahren an einigen Stellen drei Viertel Lieue weit neues Land gewonnen worden seyn. Die Stadt Gröningen selbst aber soll auf secundärer Formation erbaut seyn [1]).

S. 367.

Ueber eine im Meere bei Helsingör erfolgende neue Steinbildung (ähnlich den in Klein-Asia, Sicilien u. s. w. vorkommenden oben erwähnten), in welcher dänische Königsmünzen aus dem siebenzehenten Jahrhunderte eingeschlossen gefunden worden sind, ist der im J. 1830 in Hamburg gehaltenen Versammlung der Naturforscher ein Vortrag gemacht worden, von welcher ein Auszug im Druck erschienen ist [2]).

S. 370.

Von der angeblichen Verengerung einer Bucht in Norwegen haben die Anwohner folgende Legende. Das Kirchspiel Bömmelen bei Findaas in Bergen Stift besteht aus zwei durch eine schmale Erdzunge verbundenen Halbinseln. Auf der nördlichen steht die Kirche von Bremnäs, auf der südlichen die von Bömmelen; die Hauptkirche aber steht auf Mostur-Insel. Diese Insel ist von Bömmelen durch eine so schmale Strafse getrennt, dafs nur ein kleines Boot durchrudern kann. Diese Strafse, sagt die Legende, sey vormals nicht so enge gewesen, aber eine Riesin (*an Ogress*) die auf Mostur-Insel wohnte, und diese Insel mit Bömmelen zu verbinden wünschte, sey

1) *Cuvier discours sur les revol. du Globe* 3eme ed. 1825. p. 155. Er bezieht sich auf mehrere Stellen in *Deluc's Lettres à la Reine d'Angleterre.*

2) *Isis von Oken* 1831. H. 8—9. S. 906.

herüber auf die letztere gekommen, habe, dort unter einem steilen Felsenabhang sitzend, ihr Strumpfband an einen Berg der gegenüberliegenden Insel Mostur gebunden, ihren Fuſs gegen einen groſsen Stein gestemmt, und dann mit angestrengter Kraft das Strumpfband angezogen, darauf sey Mostur langsam ihr näher gerückt; aber als es nahe daran gewesen, daſs die beiden Inseln aneinander stoſsen sollten, sey das Strumpfband gerissen, so daſs der Rücken, der Kopf und der rechte Arm der Riesin mit groſser Gewalt gegen den Felsenabhang hinter ihr anschlugen. Noch jetzt sieht man den Eindruck, den dieses Zurückschlagen in dem Felsen hinterlassen hat, auf welchem man eine einer riesenhaften Frauengestalt mit ausgestrecktem Arme ähnliche Figur zu sehen glaubt [1]).

Eine dieser sehr ähnliche Fabel besteht von dem sogenannten Martinsdruck am Eiger in der Schweiz [2]).

S. 371.

Nach neueren Nachrichten ist Saghalien nicht mit dem festen Lande zusammenhangend, sondern eine vollkommene Insel, aber durch eine sehr schmale Meerenge vom festen Lande getrennt [3]).

S. 375.

Auf der Ostseite von Sumatra soll das Anwachsen des Landes durch Alluvion beträchtlich seyn. Nach den Ueberlieferungen, die die Einwohner haben, war Palembang in früheren Zeiten ein Seehaven. Diese Stadt liegt jetzt wenigstens sechzig englische Meilen von der Mündung des Flusses entfernt. Von dem bei der Stadt liegenden Hügel Siguntangguntong sagt die Ueberlieferung, daſs

1) *Hansteen in Edinburgh philos. Journal.* Vol. 10. p. 217.

2) *Hugi* Naturhistorische Alpenreise. S. 99.

3) *Férussac Bullet. des Sciences géogr.* T. 8. p. 148. citirt *Sibirsky Vestnik.* 1824. Jul. p. 265.

er eine Insel gewesen sey [1]). Auch *Anderson* [2]) sagt: es sey ausgemacht, dafs an gewifsen Stellen der Ostküste von Sumatra das Land in den letzten zweihundert Jahren funfzehn bis dreifsig engl. Meilen durch Alluvion vorgerückt worden sey. Die Strafse von Malacca kann daher in einer im Voraus zu berechnenden Zeit unfahrbar werden. So bei Delli, wo auf dem Grunde des Flusses ein dickes noch wohlerhaltenes Tau gefunden wurde [3]). In der Mündung des Flusses Bulu China ist eine kleine Insel Pulo Gorab genannt. Einer Tradition zufolge ist diese aus einem dem Sultan von Acheen gehörig gewesenen, vor mehreren hundert Jahren daselbst gescheiterten Grab (vermuthlich einer Art von Fahrzeug) entstanden. Der Sand häufte sich um das Wrak und eine kleine grünende Insel entstand [4]). In dem Assahan-Flusse stehen ein Paar Felsen, die zusammengehangen zu haben, und durch Kunst getrennt worden zu seyn scheinen. Dieses soll vor einigen Jahrhunderten durch die Portugiesen bewirkt worden seyn. Damals soll das Meer bis nach Serantau herauf gestanden haben [5]). Das Zurückziehen des Meeres, oder vielmehr das Anwachsen des Landes ist nachgewiesen bei Delli zu dreifsig, bei Serantau zu funfzehen engl. Meilen seit ungefähr zweihundert Jahren [6]).

S. 379.

Ein merkwürdiges Beispiel von der Schnelligkeit, mit

1) *Dr. Jack in Transact. of the Geolog. Soc. of London.* Ser. 2. V. I. p. 397.

2) *J. Anderson Mission to the East-Coast of Sumatra in* 1823. *London & Edinburgh* 1826. nach dem Auszuge in *Quarterly* Review. Vol. 34. (Nr. 67) p. 101.

3) *Anderson* a. a. O. S. 37.

4) Ebendas. S. 46.

5) Ebendas. S. 141.

6) Ebendas. S. 197.

welcher die Bildung neuen Landes an den Mündungen des Ganges vorschreitet, gewährt die Insel Edmondstone. Sie liegt 21° 35′ NBr. und 88° 20′ OL. von Greenwich, zwischen den Mündungen des Houghli und des sogenannten Canal de la Baye. In fünf Jahren ist sie aus einer vom Meere bedeckten Sandbank zu einer Insel von zwei engl. Meilen Länge und einer halben (v. N. nach S.) Breite, angewachsen, und ihre Mitte ragt schon so hoch über die Meeresfläche empor, dafs sie nur von den höchsten Sturmfluthen erreicht wird. Der Pflanzenwuchs macht auf derselben rasche Fortschritte, und schon streckt sie lange sandige Arme gegen das Ufer des festen Landes aus, die sie in nicht langer Zeit mit demselben verbinden werden [1]). Da dieser Bericht aus dem Jahre 1819 herrührt, so darf man annehmen, dafs die Insel in den seitdem verflossenen vierzehen Jahren vielleicht schon zusammenhangend mit dem festen Lande geworden ist.

S. 384. u. 385.

Ueber die Veränderungen am Euphrat und Tigris sind die Bemerkungen von *Olivier* und *Reichard* zn vergleichen [2]).

Dafs der Euphrat sein Bett verändert hat, und vor Zeiten zwischen den jetzigen grofsen Ruinen von Babylon durchgeflossen, und dafs dort der Boden so sehr erhöhet ist, dafs man den Boden der alten Stadt mit Aufgraben noch

1) *Verneur Journal des Voy.* T. 3. (1819) S. 152. — auch *Ch. Hamilton Descript. of Hindostan* T. 1. p. 131. und *Nouvelles annales des Voy.* 1823. Avril. Daraus in Neue allg. geogr. Ephem. B. 13. S. 33.

2) *Olivier Voyage dans l'Empire Othoman etc.* und den Auszug daraus in *v. Zach Monatl. Corresp.* B. 12. S. 472, 481. f. — *Reichard* üb. den Pasitigris der Alten und dessen Zuströmungen aus Susiana, in der Hertha B. 6. S. 162.

nicht hat erreichen können, haben *Frederick's* Wahrnehmungen gezeigt [1]).

S. 390.

Ueber das Anwachsen des Landes im Meerbusen von Suez vergleiche man noch

J. M. le Père Mem. sur la communication de la Mer des Indes à la Méditecranée par la Mer Rouge et l'istme de Soueys in Descript. de l'Egypte. 2de. ed. T. 11. état moderne p. 37. bes. 123. u. s. w. u.

du Bois-Aymé Mém. sur le anciennes limites de la Mer Rouge. Ebendas.

S. 392.

Ueber das vom Quorra gebildete grofse Delta ist oben S. 290. das Erforderliche angeführt worden.

S. 393.

Die Insel Miguelon bei New-Foundland bestand noch im J. 1783 aus zwei völlig von einander abgesonderten Inseln. Im J. 1829 waren diese durch einen zwischen beiden entstandenen Damm von Meersand zu einer einzigen verbunden worden [2]).

S. 398.

Der Haven von Havannah versandet immer mehr und zwar mit schnellem Fortschreiten. Man hat ausgemittelt, dafs der zu demselben führende Canal binnen Neunundsechzig Jahren um Fünfundneunzig Varas enger geworden ist. Er ist jetzt (1819) nur noch 255 Varas breit. Seine Wassertiefe betrug im J. 1743 Vierundzwanzig Fufs, jetzt beträgt sie nur Siebenzehn. In demselben Jahre gab am Ein-

1) *Capt. Edw. Frederic in Transactions of the littary Society of Bombay.* London. Vol. 1. 1819.

2) Bericht des Gouverneurs *Brue* an die *Soc. de Géogr. im Moniteur univ.* 1829. Nr. 260. S. 1545.

gange des Havens das Senkblei sechzig Fufs Wasser, jetzt giebt es dort nur achtzehen Fufs [1]).

Die Mündungen der Flüsse welche Guyana bewässern werden durch die Anschwemmungen so verstopft, dafs grofse Schiffe nicht mehr in dieselben einlaufen können. Die Mündung des Organabo kann man kaum noch erkennen. Die Küsten selbst ändern sich oft in kurzer Zeit, indem an einigen Stellen derselben das Meer eingreift, und an anderen Land ansetzt. Der Haven von Cayenne hat durch solche Anschwemmung viel von seiner vormaligen Tiefe verloren [2]).

S. 401 — 448.

Alles was in dem Fünften Hauptstücke zu Bestreitung der von *Celsius* behaupteten Abnahme des Wassers im Baltischen Meere gesagt worden ist, stellt sich als unnütz und überflüssig dar, seitdem neuere und für sehr zuverlässig anzunehmende Beobachtungen dargethan haben: dafs allerdings eine fortschreitende Veränderung des Verhältnisses der Landhöhe zur Höhe des Meeresspiegels dort vorgeht. Diese Wahrnehmungen sind gerade Ein Jahr nach dem Erscheinen unserer vergeblichen Bekämpfung der Celsiusischen Hypothese bekannt geworden, und wir haben ihrer schon in unserm zweiten Theile S. 405 vorläufig gedacht.

Es sind nähmlich von zwei Schwedischen Gelehrten, *N. Bruncrona* und *C. P. Hällström* [3]), mit Hülfe der

1) *Lettres sur lîle de Cuba* 1819. in *Verneur Journal des Voyages*. T. 3. p. 263.

2) *J. A. A. Noyer Mém. sur la Guyane française.* Cayenne 1824. ausgezogen in *Ferussac Bullet. des sc. Géogr.* 1824. Oct. p. 306 f. — *Poggendorff* Annal. B. 2. S. 433. — *Guthsmuths* in Hertha B. 9. S. 381.

3) Abhandlungen der königl. Schwedischen Akad. zu Stockholm vom J. 1823. — Daraus in *Poggendorff's* Annalen d. Phys. B. 2. (78) S. 308 f.

Beamten der Lootseinrichtung und anderer sachkundiger Männer, nicht blofs die schon früher bekannten Wasserzeichen, sondern auch mehrere bisher nicht bekannt gewesene, aufgefunden und ihre Höhen über dem Spiegel des Meeres aufs Neue festgesetzt worden. Man hat dabei sorgfältig erörtert und ausgeschieden die Puncte, von denen sich nachweisen liefs dafs nur Versandung und Anschwemmung die Tiefe des Meeres vermindert und ein Vorrücken der Küste verursacht hatte.

Aus der Untersuchung derjenigen Puncte aber, an denen vor einer mehr oder weniger langen Reihe von Jahren Merkzeichen der damaligen Höhe des Meeresspiegels in Felsen von unveränderter Lage angebracht worden waren, hat sich unwidersprechlich ergeben, dafs eine allmähliche Erhöhung dieser Zeichen über den Meeresspiegel erfolgt ist. Diese allmähliche Erhöhung steigt von 1 Fufs und weniger bis zu 5 Fufs und darüber in 100 Jahren, verschiedentlich an verschiedenen Orten.

Die Strecke, auf welcher diese Erhebung wahrgenommen wird, reicht auf der östlichen Seite der Schwedischen Küste von Calmar bis nach Tornea hinauf, zeigt sich auch auf dem gegenüberliegenden Finnländischen Ufer des Bothnischen Busens um Wasa; doch sind an dieser Seite nur an wenigen Puncten Beobachtungen darüber angestellt worden; ist aber nur kaum wahrzunehmen an der nördlichen Hälfte der westlichen Gothländischen Küste, dagegen dort mehrere dafür angeführte Beispiele nur Anschwemmung und Versandung sind.

Es bleibt daher von unserer Darstellung Nichts haltbar, als was gegen den Gedanken einer eigentlichen Abnahme des Wassers im Baltischen Meere gesagt worden ist, und die Erscheinung des Sinkens des Wasserspiegels im Verhältnisse zu der Höhe des Landes auf jenem Küstenstriche läfst sich in der That nicht auf andere Weise erklären: als

indem man mit Herrn *von Buch* ein allmähliches Erheben des Landes annimmt.

Diese Ansicht erhält bei den neueren Erweiterungen, welche die Erhebungstheorie bekommen hat, immer mehr Wahrscheinlichkeit und Bestätigung; insbesondere wenn man nicht mehr, — wie in den ersten Zeiten da diese Theorie aufgestellt wurde — blofs plötzliche mit Erdbeben oder vulcanischen Ausbrüchen verbundene (*paroxismal*) Erhebungen annimmt, sondern, mit *Lyell*, zugiebt, dafs solche Erhebungen theils absatzweise, durch in geringem Grade fast unmerklich erfolgende Stöfse, theils in immerwährendem, ohne Bewegungen erfolgendem Aufsteigen statt finden können.

Wir dürfen diese Gelegenheit nicht vorbeigehen lassen, ohne, zur Entschuldigung unserer früheren gegnerischen Ansicht, — wenngleich diese Entschuldigung schon zum Theil von Herrn *Nöggerath* [1]) ohne unser Zuthun übernommen worden ist — einige Worte über die Schicksale der Erhebungstheorie, einer der wichtigsten für die in der neueren Bearbeitung der Geologie gewonnenen Ansichten, hinzuzufügen.

Die Meinung, dafs die Berge, und überhaupt das trockne Land durch die im Innern der Erde thätigen vulcanischen Kräfte über die Meeresfläche erhoben worden, und auf diese Weise eigentlich erst entstanden sind, hat, so viel uns bekannt ist, zuerst *Moro* [2]) öffentlich ausgesprochen

1) Die Umwälzungen der Erdrinde v. *Cuvier* übers. v. *Nöggerath*. Th. 2. S. 111 f.

2) *De' crostacei e degli altri marini corpi che si trovano su' monti libri due di Anton Lazzaro Moro*. Venezia 1740. 4. 452 S. mit 8 Kupf. — Teutsch unter dem Titel: Neue Untersuchungen der Veränderungen des Erdbodens nach Anleitung der Spuren von Meerthieren etc. die auf Bergen und in trockner Erde gefunden werden. Leipzig. 1751. 8. 44 S. m. 9 K. —

und zu beweisen versucht. Seine Ansicht ist im Wesentlichen ganz dieselbe, welche, nachdem sie von unsern heutigen bewährtesten Geognosten, nahmentlich und vorzüglich von H. *v. Buch*, durch zahlreiche neue Wahrnehmungen unterstützt, und dem jetzigen Zustande der Wissenschaft mehr gemäfs begründet und entwickelt worden ist, wohl von Allen angenommen wird die auf den Nahmen von Geognosten Anspruch machen.

Moro geht von der bekannten und historisch erwiesenen Erscheinung der Erhebung von Inseln und Theilen des festen Landes aus, zeigt — die geologischen Systeme von *Burnett*, *Woodward* und anderen bestreitend — dafs die Versetzung versteinerter Meerthiere und Pflanzen auf trocknes Land und auf Berge, durch Ueberschwemmungen, Sündfluthen, Zurückziehen des Meeres u. s. w. nicht erklärt werden kann, hält sich an den von ihm wiederholt und nachdrücklich vertheidigten Satz: dafs die Gesetze nach welchen die Natur wirkt, immer dieselben bleiben, und dafs in den ältesten Zeiten alle Naturbegebenheiten eben so erfolgt sind, wie wir sie heutzutage erfolgen sehen [1]) (*Lyell's now operating causes*), und kommt dadurch zu dem Satze [2]):

Einen Commentar über und zur Vertheidigung von *Moro's* Theorie las *Cirillo Generelli* ein Carmelitermönch im J. 1749 vor der Akademie zu Cremona, der nicht gedruckt worden zu seyn scheint.

1) S. 213. „*È gia cosa certa che niuno vorrà contendere, che tutte queste cose ne' tempi antichi non sieno succedute nella stessa guisa, che oggidi succeder la veggiamo.*"

2) S. 231. „*Gli Animali, e' Vegetabili marini, le cui spoglie, o reliquie in oggi o sopra o sotto certi monti si truovano, nati, nutriti, e cresciuti nelle marine acque innanzi che que' monti sopra la superficie del mare si alzassero, allora là furono spinti, dove ora esistono per lo più impietriti, quanto que' Monti, uscendo dal seno della terra coperta d'acqua, si alzarono a quelle altezze, in cui ora si veggono.*"

„Dafs die Meergeschöpfe, Thiere sowohl als Pflanzen,
„deren Trümmer oder Ueberbleibsel wir heutzutage
„auf oder unter gewissen Bergen finden, im Meer-
„wasser geboren, ernährt und erwachsen sind, bevor
„diese Berge über das Meer empor gehoben wurden.
„Alsdann erst wurden sie da hinauf getrieben wo sie
„jetzt, gröfstentheils versteinert liegen, als die Berge,
„aus dem Schoose der vom Wasser bedeckten Erde
„aufsteigend, sich zu der Höhe erhoben, in welcher
„wir sie jetzt sehen."

Indem er manche gegen seine Theorie möglicherweise zu machenden Einwürfe im Voraus zu beseitigen sucht, erwähnt er, dafs man ihm auch einwenden könne: die wenigen in einem kurzen Zeitlaufe von einem nicht sehr ausgedehnten Raume berichteten Erscheinungen von Erhebung von Inseln und Land (um das Mittelländische Meer, in demselben und bei den Azoren) seyen bei weitem zu klein und nicht hinreichend um daraus eine so allgemeine Naturerscheinung von so grofsen Wirkungen abzuleiten. Darauf aber erwiedert er: eben weil schon ein so kleiner Flächenraum und ein so kurzer Zeitlauf so viele und merkwürdige Beispiele dieser Erscheinung geliefert hat, darf man erwarten, dafs, wenn man vom ganzen Erdenrund, und aus einem sehr langen Zeitlaufe Wahrnehmungen und Ueberlieferungen dieser Erscheinung haben könnte, die Beispiele davon unendlich zahlreich seyn würden. Ja, allen Umständen nach trägt er kein Bedenken mit Zuversicht anzunehmen:

„Dafs alle Inseln, alle Berge, auch die im festen
„Lande, auch *alles Land*, das die Vorsehung dem
„Menschen zur Benutzung bestimmt hat, durch unter-
„irdisches Feuer aus dem Schoose des Erdballs in
„die offene Luft emporgetrieben, und über das Was-

„ser von dem sie vormals bedeckt waren, erhoben „worden sind [1])."

Aber nicht blofs die Hauptumrisse der Erhebungstheorie giebt *Moro* an, sondern er erwähnt selbst vieler Einzelnheiten, welche die neuesten Vertheidiger derselben aus den geognostischen Erscheinungen zu ihrer Unterstützung entlehnen, wie die starke Neigung der aufliegenden Schichten an den Urgebirgsarten, die Biegungen derselben, ihre Gewölbform, das Faltenartige welches sie hie und da zeigen, die Spalten, Brüche, Verschiebungen. Man kann daher in der That sagen: dafs *Moro* den ersten Grund zu der jetzt von *Buch*, *Humboldt*, *Beaumont*, *Lyell* u. s. w. angenommenen, erweiterten, und durch eine Menge von neuen Thatsachen bestätigten Theorie der Erhebung der Inseln, Berge und alles trocknen Landes gelegt hat.

Nur in der Meinung von der Bildung der secundären Schichten steht *Moro* noch hinter den später von diesem Theile der Geognosie gewonnenen Ansichten zurück; indem er diese nicht anders zu erklären weifs, als dafs er annimmt, alle gehobenen Puncte hätten vulcanische Auswürfe gemacht, und die dadurch um sie her auf dem Meeresboden angehäuften festen Stoffe hätten die secundären Schichten gebildet in denen sich die Ueberbleibsel der organischen Wesen finden. Dieser Mifsgriff thut indessen der Richtigkeit seiner übrigen Vorstellungen keinen Eintrag, da er diese secundären Schichten nach ihrer Bildung und Verhärtung eben so durch die unter ihnen emporge-

1) S. 246. „*Che tutte le Isole, ed i Monti tutti, anco del Continente, anzi le terre tutte, destinate della Providenza all' uso dell Uomo, sieno state dal seno del terrestre Globo per mezzo di sotterranei fuochi espulse all' aria aperta, e alzate sopra dell' acqua, che dianzi le copriva.*"

triebenen primitiven Massen emporheben läfst, wie die neueste Theorie dieses erfordert.

Der Theorie von *Moro* trat sein Landsmann *Gabrini* bei [1]); aber die Geologen anderer Länder ignorirten sie gröfstentheils ganz, und stellten ganz andere Hypothesen über die Bildung der Berge auf. *Buffon* scheint sie nicht zu kennen. *Wallerius* [2]) führt sie so flüchtig und auf eine solche Weise an, dafs man glauben mufs er habe sie entweder nicht näher gekannt, oder nicht verstanden. *Bertrand* [3]) gedenkt ihrer nicht; *Whitehurst* ebenfalls nicht, obgleich er den im Innern der Erde entwickelten elastischen Flüssigkeiten wenigstens einigen Antheil an der Bildung der Unebenheiten der Erdoberfläche zuschreibt. Unter den Naturforschern neuerer Zeit, namentlich den Teutschen, hat zuerst der ehrwürdige, scharfblickende *Blumenbach* [4]) über die Entstehung der Berge ganz dieselbe Ansicht geäufsert, welche *Moro* und die neueste Erhebungstheorie vortragen. Er sagt, die Versteinerungen finden sich auf hohen Bergen, die nur wie Blasen im Brode, durch innere Gluth emporgehoben worden sind. *Hutton's* Theorie, die der von *Moro* nahe kommt, aber doch in vielen wesentlichen Stücken von dieser abweicht ist von den Teutschen — obgleich sie bald nach ihrem Bekannt-

1) *Diss. de successiva productione montium, in nuova Raccolta d'opuscoli etc.* T. 2. p. 293. — Teutsch in Allgem. Magaz. der Natur, Kunst u. Wissensch. Th. 10. S. 204. — Desselben *de origine montium philosophica disquisitio prima.* Pisauri 1752. 8.

2) *De montium origine dissertatio.* Upsala 1758. 4. und in des Verfassers *disputationes academicae.* Fasc. 2. p. 64.

3) *Sur l'origine des montagnes*, in des Verf. *Mémoires sur la structure intérieure de la terre*, und in dessen *Recueil de Traités etc.* Avignon 1766.

4) Handbuch der Naturgeschichte, älteste Ausg. v. 1779. §. 222, 225, 246.

werden in einer teutschen Uebersetzung erschien [1]) — völlig vernachlässigt und unbeachtet gelassen worden; vermuthlich weil sie erst in den Zeiten der in Teutschland herrschenden Wernerschen Einseitigkeit hier bekannt wurde.

So sind also nicht viel weniger als achtzig Jahre verstrichen, während welcher *Moro's* wohlbegründete Ansicht so gut wie unbeachtet geblieben und endlich ganz vergessen worden ist.

Die neuere Erhebungstheorie fieng nicht eher als im ersten Jahrzehend des jetzigen Jahrhunderts an, aufzutreten, ganz allmählich und behutsam. H. *von Buch*, in seinen im J. 1802 herausgegebenen geognostischen Beobachtungen auf Reisen [2]), sagt bei Gelegenheit des Verhältnisses des Basaltes in Schlesien noch: „Solche Lagerungs„verhältnisse, die jedes Land, jede Gegend welche Ba„salt enthält, aufweisen kann, stehen unmittelbar allen „Ideen entgegen, die sich diese wunderbare Gebirgsart als „einen flüssigen Stoff aus dem Boden emporgehoben vor„stellen; oder noch mehr, solchen welche in jedem Berge „einen Vulcan finden. Der Stoff, aus welchem Feuer den „Basalt im Innern der Erde hervorbrachte, müſste sehr „tief unter dem Granit liegen, und alle Gebirgsarten über „dem Granit haben durchbrechen können; ersteres würde „aus seiner Lagerung auf Granit, letzteres aus seinem „Vorkommen auf Sandstein und Flözkalkstein folgen. Wel„che Gewalt, um eine so erstaunliche Masse zu durch„brechen? Eine Kraft, die gar keine Vergleichung aus„hält mit der, welche die groſsen Erscheinungen unserer „jetzigen Vulcane hervorbringt! Und doch welcher kleiner „Erfolg! Denn was ist ein einzelner Basaltberg gegen solche „Anstrengung! Wie unverhältniſsmäſsig wäre hier nicht

1) In Sammlungen zur Physik u. Naturgeschichte. B. 4. St. 4. S. 225.

2) Th. 1. S. 126.

„Ursach und Wirkung?" — Es ist zu bemerken, dafs diese Aeufserung vor dem Jahre 1800 geschrieben ist.

Im Jahre 1802 besuchte H. *v. Buch* die Auvergne [1]). Hier zeigten sich ihm Erscheinungen, die ein so erleuchteter Geolog nur durch Annahme einer Erhebung ganzer Massen erklären konnte. H. *v. Buch* sprach sich auch alsbald für diese Erklärung sehr bestimmt aus, und unterschied ausdrücklich die Erhebung ganzer Massen von dem Auswurfe von Schlacken und zerkleinten Theilen, wie bei der Bildung des Monte Nuovo erfolgte [2]).

Um dieselbe Zeit bereiste H. *von Humboldt* America, und bald gab er Nachricht von gewissen grofsen Erscheinungen in diesem Erdtheile, die auch Er keinen anderen Ursachen als der Erhebung ganzer Bergmassen von Innen heraus zuschreiben konnte, wie die Bildung der Kuppelberge in den Anden, die Bildung des Xorullo in Mexico u. s. w.

So wurde von diesen beiden würdigen Naturforschern der erste Grund zu der neuern Erhebungstheorie gelegt, durch Beobachtungen welche von jedem derselben allein in einem andern Erdtheile gemacht waren. Noch aber bezog sich diese Theorie nur auf Berge von eigentlich vulcanischer Bildung, auf wirkliche Vulcane, auf Trachyt- und Basaltberge.

Auch hatten sich die auf diese Theorie gegründeten Ansichten noch nicht viel mehr erweitert, als H. *von Buch* in den Jahren 1807 und 1808 die Reise nach dem Nordcap machte, in deren im J. 1810 erschienenen Beschreibung er zuerst den Gedanken von der allmählichen Erhebung eines grofsen Theiles von Schweden bekannt werden liefs. Ohne Zweifel war in seinem Geiste die Erhebungstheorie

1) Desselben Werkes Th. 2. S. 225 f. Dieser zweite Theil kam erst 1809 in den Buchhandel.

2) a. a. O. S. 306.

schon weit genug entwickelt um einen solchen Gedanken wagen zu können, aber die Welt kannte diese Entwickelung noch nicht.

Die gröſsere Erweiterung der Erhebungstheorie findet man erst in der Abhandlung des H. *v. Buch* über den Trapp-Porphyr (jetzt Trachyt benannt)[1]. In dieser spricht Er sich schon für die Möglichkeit aus, daſs sehr groſse Bergmassen, wie der Montdore und der Cantal, erhoben, daſs Granit durch vom Innern der Erde aufsteigende elastische Dämpfe in porphyrartige Gesteine könnte verwandelt worden seyn.

Daſs Er auch die Erhebung noch gröſserer, ja sehr groſser Gebirgsmassen anzunehmen geneigt ist, deutet Er in seiner Abhandlung über das Berninagebirge wenigstens an[2].

Später stellte er den ganz neuen Gedanken von Erhebungskratern auf, der jedoch auch nur auf eigentliche vulcanische Formen bezüglich ist[3], und der sich dann in Seiner Beschreibung der Canarischen Inseln weiter ausgeführt, und durch die schönen Charten und Abbildungen von Palma, Sautorin und Barren Island erläutert findet.

Den groſsen Hauptgedanken aber, den, daſs ganze, ja alle Gebirgsketten durch die Erhebung in der Richtung langer Spalten entstanden seyn möchten, hat Er zuerst klar und unumwunden in Seinen erst im J. 1825 erschienenen Abhandlungen über den Dolomit als Gebirgsart ausgesprochen[4].

1) Abhandlungen der physical. Classe der königl. Akademie zu Berlin. a. d. Jahren 1812—1813. S. 129 f.

2) Abh. derselben Akad. a. d. Jahren 1814—1815. S. 105 f.

3) Abh. derselben Akad. a. d. Jahren 1818—1819. S. 51 f.

4) Dieselben Abhandl. v. d. Jahren 1822—1823. S. 83—136. gedruckt 1825.

So ist denn die ganz verschollene und vergessene Theorie *Moro's* von unseren ersten Geognosten, *Buch* und *Humboldt*, neu erfunden worden aus eigenen Wahrnehmungen. Dafs sie sie aber selbst, und gewissermafsen nacherfunden haben — wie *Galilei* das Fernrohr — das leidet gar keinen Zweifel. Solche ehrenhafte Männer, die nicht nöthig haben sich mit fremden Federn zu schmücken, und die Quellen zu verschweigen aus denen sie geschöpft haben, würden nicht unterlassen haben ihren würdigen Vorgänger *Moro* zu nennen, wenn er ihnen die erste Idee zu ihrer Theorie gegeben hätte. Sie haben aber seine Ansicht nicht gekannt, und die Unbekanntschaft solcher Gelehrten mit einem veralteten, und erst jetzt in seiner Wichtigkeit erkannten Stücke aus der geologischen Litteratur mag denn wohl auch für uns einen Entschuldigungsgrund abgeben, wenn wir vor zwölf Jahren — mit *Moro's* Ansichten ebenfalls noch nicht bekannt, und in der neueren Erhebungstheorie noch gar nicht so befestigt, dafs wir die Aehnlichkeit zwischen den Erhebungsphänomenen von Santorin, Monte Nuovo und so weiter, mit dem allmählichen Emporsteigen eines von Vulcanen freien Landes von vielen tausend Quadratmeilen sehr augenfällig hätten finden können, — wenn wir damals uns genöthigt sahen, für die gemuthmafste Erhebung Schwedens strengere Beweise zu fordern als uns damals gegeben schienen. Dafs uns indessen die Erhebungstheorie, so viel davon damals bekannt war, auch in jenem Zeitpuncte wenigstens nicht ganz fremd gewesen ist, mag ein öffentlich bekannt gemachter, gewisse geognostische Erscheinungen bei Ilmenau betreffender Brief vom 11. November 1819 beweisen [1]).

Dafs aber in derselben neuen Zeit, sogar Geognosten von Rang mit der neueren Erhebungstheorie entweder gar

1) *Leonhard's* Taschenbuch für 1820. 2te Abth. S. 568.

nicht bekannt waren, oder kein Vertrauen in dieselbe setzten beweist *Breislack*, der zwar allerdings *Moro's* Theorie anführt, aber nur um sie zu widerlegen, und der von der Erhebung der Gebirgsketten und überhaupt solcher Berge die nicht wirkliche Vulcane sind, durchaus Nichts wissen will. Ja noch mehr wird es bewiesen dadurch, daſs *Breislack's* Uebersetzer, der im J. 1820 wohl mit *Buch's* und *Humboldt's* Ansichten hätte bekannt seyn können, *Moro's* Schrift ein Werk voll grundloser Hirngespinnste nennt [1]), und nicht einmal die ihm durch *Breislack's* Widerlegung desselben dargebotene Veranlassung dazu benutzt, ein Wort von der neuern Erhebungstheorie zu sagen. Auch *Cuvier*, in seiner bekannten geologischen Einleitung zu seinem Werke über die fossilen Knochen [2]), wo er viele Arten der Veränderungen der Gestalt der Erdoberfläche anführt, als: Einstürzungen, Anschwemmungen, Dünen, u. s. w., übergeht die Erhebung gänzlich mit Schweigen.

S. 447 und 448.

Das dort angegebene Verhältniſs zwischen dem Wasserstande des Teutschen und des Baltischen Meeres ist nicht das richtige. Unter den Niemannschen Angaben ist nur richtig die Höhe des Flemhuder Sees über dem Baltischen Meere bei Kiel = 27,5 Fuſs. Aber dieser See liegt 21 Fuſs über der gewöhnlichen Fluthhöhe der Eider an der letzten Canalschleuse bei Rendsburg. Dort aber beträgt das Intervall zwischen Fluth und Ebbe nur 2,5 Fuſs. An der Mündung der Eider

1) *Scip. Breislack's* Lehrbuch der Geologie, übersetzt und mit Anmerk. begleitet v. *Friedr. K. von Strombeck*. B. 2. S. 174.

2) *Discours sur les Révolutions de la surface de Globe.* — Teutsch mit Anmerk. und Beilagen von *Nöggerath*. Bonn 1830. 2 Bände.

hingegen, neun Meilen von dieser Schleuse, beträgt dieses Intervall gegen 12 Fufs. Der Stand der gewöhnlichen Fluthhöhe ist an beiden Puncten ungefähr gleich. Das mittlere Niveau des Meeres mufs um zwei Drittel niedriger angenommen werden als der Fluthstand über dem Ebbestand, folglich würde das mittlere Niveau des Teutschen Meeres um $7\frac{2}{3}$ Fufs niedriger als die gewöhnliche Fluthhöhe an der Mündung der Eider angenommen werden müssen, wenn man diese Fluthhöhe über den Ebbestand gleich 11 Fufs setzt. Ueber dieser Fluthhöhe nun liegt der Flemhuder See 21 F. also über dem $7\frac{2}{3}$ F. niedrigeren mittlern Niveau des Teutschen Meeres $28\frac{2}{3}$ F. Also würde das Baltische Meer bei Kiel nicht niedriger, sondern 1 Fufs 2 Zolle höher stehen als das Teutsche an der Mündung der Eider [1]).

Nach einer andern Angabe soll bei Anlegung des Holsteinischen Canals der Spiegel des Teutschen Meeres acht Pariser Fufs (im Mittel) niedriger gefunden worden seyn, als der des Baltischen [2]).

Immer ergiebt sich daraus ein höherer Stand des letztern Meeres; folglich bedarf es nicht der von uns gegebenen und allerdings nicht ungezwungenen Erklärung des nicht bestehenden Gegentheils.

S. 455 — 459.

Die erste Nachricht von dem Tempel, oder Gebäude bei Pozzuoli und von den von Pholaden angebohrten

1) *Woltmann*, in *Poggendorff's* Annalen d. Phys. Bd. 2. S. 144. — Wegen der Ursache warum das mittlere Niveau des Meeres um zwei Drittel niedriger angenommen werden mufs als die Fluthhöhe über den Ebbestand ist dort verwiesen auf *Lalande* Astronomie. T. 3. *du flux et reflux*. §. 3785.

2) *Riese* in *Poggendorff's* Annalen. B. 18 (94). S. 131.

Säulen, erschien im J. 1755 [1]), was wir nachträglich erwähnen.

Seit der Herausgabe unsers ersten Theiles ist viel über die merkwürdigen Erscheinungen an diesen Ruinen geschrieben worden [2]). Wir wollen daraus zuerst die Irrthümer berichtigen die sich in unsere früheren Angaben eingeschlichen haben, und die Erscheinung wie sie wirklich sich zeigt, beschreiben.

Der Fufsboden des Tempels (den man jetzt für ein Badehaus zu halten geneigt ist) ist nicht 15 Fufs über der Meeresfläche gelegen, sondern wird bei dem höchsten Wasserstande Einen Fufs hoch vom Meere bedeckt. Von sechs und vierzig ehemals zum Gebäude gehörigen Säulen, vier und zwanzig von Granit, die übrigen von Marmor, sind die meisten umgestürzt, nur drei marmorne stehen noch aufrecht. Diese sind zwei und vierzig Fufs hoch. Vom Fufsgestell an bis zwölf Fufs aufwärts ist ihre Oberfläche glatt und unbeschädigt. Von da an umgiebt jede derselben ein zwölf Fufs hoher Gürtel von Löchern der Bohrmuscheln. Diese Löcher sind birnförmig, an der Mün-

1) *Cochin et Bellicard Observations sur les Antiquités d'Herculaneum.* Paris 1755. p. 82. — *Philosophical Transactions.* V. 50. P. 1. (1757.) p. 160.

2) *D. Andr. de Jorio Ricerche sul Tempio di Serapide in Pozzuoli.* Napoli 1820. 4. mit 3 Kupf. — *Göthe* zur Morphologie. 2. Bd. 1823. S. 79. — *James D. Forbes Physical notices of the Bay of Naples. in Edinburgh Journal of Science.* New. Ser. Nr. 2. (1829. Oct.) p. 280. französisch im Auszuge in *Journal de Géologie par Boué, Jobert et Rozet.* T. 1. 1830. p. 354. — *Antonio Nicolini Rapporto sulle acque che invadone il pavimento dell' antico edificio detto il Tempio di Giove Serapide.* Napoli 1829. 4. mit 1 Kupf. — Von demselben *Alcune idee sulle cause delle fasi del livello del Mare.* Napoli. 1829. 4. — *Lyell Principles of Géology.* T. 1. (1830.) p. 449 f.

dung eng, im Innern sich erweiternd, und man findet noch Ueberbleibsel der Muschelgehäuse darin. Die Gröfse und Tiefe, so wie die Menge dieser Löcher beweist dafs die Muscheln während eines langen Zeitraumes daran gearbeitet haben. Auch mehrere der umgestürzten Marmorsäulen sind von Bohrmuscheln angegriffen, keine der Granitsäulen. Das obere Ende des an den stehenden Säulen befindlichen Gürtels von Bohrlöchern ist jetzt also ungefähr 23 Fufs über dem hohen Wasserstand. Dicht an den Ruinen entspringt eine warme Quelle.

Diesen völlig zuverlässigen Angaben zufolge ist es gar keine Frage, dafs die Pholaden diese Marmorsäulen an der Stelle an welcher sie jetzt stehen angebohrt haben, und die von mir im ersten Theile aufgeworfenen Fragen, ob dieses nicht vor Errichtung der Säulen geschehen seyn könne? sind zu verneinen.

Es folgt aus diesen Verhältnissen unwidersprechlich, dafs bei Erbauung des Gebäudes der Boden höher über dem Meere gelegen haben mufs als jetzt, da ihn der hohe Wasserstand überschwemmt. Ferner, dafs dieser Boden in einer spätern Zeit 24 Fufs unter der Meeresfläche gelegen haben mufs, ohne welche Bedingung die Pholaden die aufrecht stehenden Säulen nicht bis zu 24 Fufs über dem Pflaster hätten anbohren können. Ferner, dafs dieser tiefe Stand unter Wasser lange genug gedauert haben mufs, damit eine solche bedeutende Arbeit dieser Thierchen an den Säulen vollbracht werden konnte. Noch weiter, dafs der untere von den Bohrmuscheln nicht angegriffene Theil dieser Säulen durch irgend eine Hülle gegen ihre Angriffe geschützt seyn mufste. Und endlich dafs eine letzte Veränderung im Verhältnisse des Wasserstandes zu der Landhöhe an dieser Stelle vorgegangen seyn mufs, welche die Ruinen in die Lage brachte in welcher wir sie jetzt finden,

nehmlich in einer fast gleichen Höhe ihres Bodens mit dem Wasserstande.

Von den neueren Vermuthungen über die Art wie diese Veränderungen bewirkt worden seyn könnten, ohne dafs man nöthig habe einen unerklärbaren Wechsel im absoluten Wasserstande des Meeres anzunehmen, haben wir die von *Brocchi*, *Jorio* und *Göthe* in unserm zweiten Theile S. 203 und 204, und in der Vorrede zu demselben S. XIII schon angeführt. Später sind, durch die Anwendung der Erhebungstheorie auf diese Erscheinung, bei *Forbes* und *Lyell* andere Ansichten davon erweckt worden. Ihre Meinung ist, dafs, bei irgend einem der in der dortigen Gegend so häufigen Erdbeben und vulcanischen Bewegungen, der Boden des Gebäudes mit demselben unter das Meer versunken, und durch eine später erfolgte ähnliche Begebenheit wieder bis zur Fläche desselben erhoben worden sey.

Geschichtliche Nachrichten unterstützen diese Meinung. In dem Atrium des Gebäudes finden sich Inschriften die das Andenken der von *Marcus Aurelius* und *Septimius Severus* an dem Gebäude veranstalteten Verschönerungen bewahren. Dasselbe mufs folglich bis in das dritte Jahrhundert unserer Zeitrechnung in seiner ursprünglichen Lage geblieben seyn. Wir wissen ferner aus den von einem italienischen Schriftsteller *Loffredo* gegebenen Nachrichten, die vom J. 1580 sind, dafs funfzig Jahre früher man in der Gegend des Serapistempels noch fischen konnte und dafs das Meer bis an das nächste hinter demselben senkrecht aufsteigende Felsenufer reichte. Folglich müssen die mit dem Boden dieses Gebäudes vorgegangenen Veränderungen in den Zeitraum zwischen dem dritten und der Mitte des sechszehenten Jahrhunderts fallen. Nun berichtet uns die Ueberlieferung einige bedeutende Bewegungen jener Gegend in dem angegebenen Zeitraume: den

Ausbruch der den Ruinen sehr nahe liegenden Solfatara im J. 1198, ein Erdbeben welches im J. 1488 die Stadt Pozzuoli zerstörte, und die Entstehung des Monte nuovo im J. 1538 welcher zwei Jahre lang Erdstöfse in der dortigen Gegend vorausgiengen.

Nimmt man an, dafs der Ausbruch der Solfatara im J. 1198, das Versinken des Landes dort, und das Verschütten des Bodens der Ruinen mit Trümmern, vulcanischer Asche u. s. w., der Ausbruch des Monte nuovo 1538 aber die Wiedererhebung dieser Stelle bewirkt habe; so würden diese Begebenheiten sowohl in den gedachten Zeitraum passen, als auch zu Erklärung der meisten der dort wahrzunehmenden Erscheinungen dienen, und der Zeitraum während dessen die Ruinen unter Wasser geblieben sind, würde völlig hinreichen um die Pholaden ihr Werk wie es sich jetzt an den Säulen darstellt, vollbringen zu lassen.

Erfolgte das Versinken bei dem Ausbruche der Solfatara, so wurden vielleicht zugleich einige der Säulen mit umgestürzt, andere vielleicht später durch die Wellen des Meeres. Der um den Fufs der stehend gebliebenen Säulen angehäufte Schutt und die allmählich durch das Meer bewirkten Anschwemmungen konnten den untersten Theil dieser Säulen so einhüllen dafs die Pholaden nicht bis an denselben gelangen konnten. Der Umstand, dafs die drei Säulen sowohl bei dem Versinken als bei dem Wiedererheben des Bodens in aufrechter unverrückter Stellung geblieben sind, beweist Nichts gegen die an sich freilich gewaltsame Begebenheit, denn nicht bei jedem Versinken des Landes, besonders wenn ein Strich von einiger Ausdehnung versinkt, fällt alles was darauf steht in Trümmern. Bei dem Erdbeben auf Jamaica im J. 1692 versanken viele Gebäude in die Tiefe ohne einzustürzen. Eben so sanken bei dem Erdbeben am Indus vom J. 1819 die Häuser

im Fort Sindree senkrecht nieder ohne umgeworfen zu werden. Noch leichter aber konnte die aufrechte Stellung der Säulen bei dem Wiedererheben des Bodens erhalten werden, da sie damals zwölf Fuſs hoch, und vielleicht noch höher, von Schutt und Ablagerungen des Meeres dicht umhüllt und dadurch festgehalten waren.

Daſs aber solche Veränderungen der Höhe des Bodens in der Gegend von Pozzuoli, und zwar in neuerer Zeit wirklich vorgegangen sind, das würde sich schon aus anderen dort wahrzunehmenden Erscheinungen ergeben, wenn auch die an dem Serapistempel sich zeigenden gänzlich mangelten. Das Meeresufer in der Bucht von Baja, nördlich sowohl (wo der Serapistempel steht) als südlich von Pozzuoli, besteht aus zwei Theilen. Der ältere ist das gegen achtzig Fuſs hohe Felsenufer aus vulcanischem Tuff bestehend; dieses ist durch das Benagen des Meeres immer mehr zurückgetreten, und vor demselben hat das Meer Ablagerungen von mehr als zwanzig Fuſs Höhe gebildet die sein jetziges Ufer ausmachen, einen flachen Landstrich bildend la Starza genannt. *Lyell* 1) giebt Grundriſs und Durchschnitt davon. Diese Ablagerung enthält nicht nur Ueberreste von Conchylien deren lebende Originale sich noch dort im Meere finden, sondern auch von Kunsterzeugnissen mancher Art und Trümmern von Gebäuden. Die ganze Lage und alle Verhältnisse dieses neuen Landstrichs, den das jetzige Meer auch schon wieder benagt, beweisen, daſs er unter dem Meere gebildet worden seyn muſs, als dasselbe bis an das alte Felsenufer reichte; daſs diese Bildung so wie die erste Erhebung und Trockenlegung dieses Landstrichs früher erfolgt seyn muſs als die Erbauung des auf demselben stehenden Serapistempels und einiger noch älteren Gebäude in der dortigen Gegend,

1) a. a. O. S. 450.

deren Reste man darin begraben findet; dafs die neuen Ablagerungen auf dem unter die Meeresfläche gesunkenen Boden dieser Gebäude erfolgt seyn müssen, und endlich dafs dieser ganze neu angeschwemmte Landstrich später mehr als zwanzig Fufs über die Meeresfläche emporgehoben worden seyn mufs.

Es ist keine Frage, dafs alle diese Ansichten zu Erklärung der Erscheinungen in der Gegend von Pozzuoli sehr viel für sich haben, und vorerst alle Träumereien über ein absolutes Steigen und Fallen des Meeres selbst beseitigen. Auch H. Prof. *Fr. Hoffmann* der die Trümmer in der neuesten Zeit untersucht hat, tritt der Meinung bei dafs abwechselndes Sinken und Heben des Bodens daselbst die so lange räthselhaft gebliebene Erscheinung hervorgebracht haben mag [1]).

Neuerlich will ein Engländer (*Grant*) beobachtet haben: dafs die Bohrmuscheln in die Felsen, die sie anbohren, senkrecht von oben herab eindringen. Er glaubt daher dafs man aus der Richtung der Pholadenhöhlen in Felsen beurtheilen könne, ob das von denselben angebohrte Felslager eine Veränderung seines Fallens erlitten habe. Haben, sagt er, die gebohrten Canäle noch eine perpendiculare Richtung, so mufs der Fels in der Lage geblieben seyn, die er besafs als ihn die Pholaden bearbeiteten. Findet man aber diese Canäle in horizontaler Richtung, so mufs der Fels durch die Katastrophe des Planeten nicht blofs gehoben, sondern auch umgelegt worden seyn [2]).

Sollte die Beobachtung vom senkrecht niederwärts Bohren der Pholaden wohl gegründet seyn? Wäre

1) *Karsten* Archiv für Mineralogie, Geognosie etc. Bd. 3. S. 374 f.

2) *Froriep's* Notizen. Nr. 850. (Bd. 39. Nr. 14.) S. 216.

sie es, so würde man in jetziger Zeit die Arbeiten derselben nur auf dem horizontalen Grunde des Meeres finden. Wäre sie es, wie könnten die Säulen bei Pozzuoli ringsum den Schaft horizontal angebohrt seyn? Selbst wenn sie einmal horizontal umgelegt, und später — nach dem Durchbohren — wieder vertical aufgerichtet worden wären (was durch ein Naturereignifs nicht denkbar ist), hätten sie in horizontaler Lage befindlich nicht ringsum den Schaft so angebohrt werden können, dafs die Bohrcanäle an den wiederaufgerichteten Säulen in horizontaler Richtung erschienen.

ZUSÄTZE

ZUM ZWEITEN THEILE.

S. 12 bis 15.

Wir haben dort des vulcanischen Kraters nur als eines in einer aufgeworfenen Masse offen gebliebenen Canals oder röhrenförmigen Schlundes gedacht, durch welchen wiederholte Ausbrüche erfolgen können. Herr *von Buch* ist jedoch durch verschiedene Wahrnehmungen auf die Vorstellung von zwei verschiedenen Arten von Kratern geleitet worden [1]). Die Art von Krater, welche wir oben geschildert haben, nennt Er Ausbruchs-Krater. Aufser diesen aber, bemerkt er, giebt es kraterähnliche Formen des Bodens, die dadurch entstanden sind, dafs eine grofse Fläche oft von bedeutender Dicke, von oben nach unten gerechnet, durch die vulcanische Kraft, und zwar kegelförmig emporgehoben worden ist, so dafs sie in der Mitte einen höchsten Punct erhalten haben müfste, wenn das Emporheben vollendet worden wäre. Dieses ist aber nicht geschehen, sondern der mittlere höchste Theil des Kegels ist vom übrigen ringsum abgerissen, entweder gleich in der Tiefe liegen geblieben, oder noch während der Erhebung wieder niedergesun-

1) *Abhandl. der physical. Classe der Kön. Akad. zu Berlin. I. J.* 1818—1819. S. 51.

ken. Dadurch ist eine mehr oder weniger runde Vertiefung in der Mitte des emporgehobenen Bodenstückes entstanden, von welcher die Gesteinlagen aus denen dieses besteht nach allen Aufsenseiten hin, gewöhnlich ziemlich sanft, abfallen. Diese Vertiefung nennt Hr. *von Buch* Erhebungs-Krater. Er beobachtete solche auf den Canarischen Inseln, vorzüglich deutlich auf Palma, erkennt sie in der Umgebung des Pic von Teneriffa, in der Gestalt der Inseln Santorin, Barren Island, und einiger anderen Puncte. Die den Erhebungs-Krater umgebenden Felslagen sind gewöhnlich basaltischer Natur, und oft ruhen auf ihnen noch Reste anderer Gebirgsarten, wie Thonschiefer, Kalkstein u. s. w. welche bei der Erhebung ihrer Unterlagen mit in die Höhe genommen worden zu seyn scheinen.

Die vulcanische Entstehung dieser Form des Bodens ist ganz unverkennbar, obgleich nicht überall bei derselben vulcanische Thätigkeit noch jetzt wahrgenommen wird. Bei vielen Puncten, an denen sie sich zeigt, ist dieses aber allerdings der Fall, und bei einigen haben sich im Innern der Erhebungs-Krater nicht nur verschiedenartige vulcanische Erscheinungen gezeigt, wie bei Santorin, sondern auch eigentliche Ausbruchs-Krater gebildet, wie auf Barren Island.

So verschieden die Erscheinung dieser Erhebungs-Krater von der der unter unsern Augen thätigen Ausbruchs-Krater bekannter Vulcane in die Augen fällt, von welcher jene sich besonders durch ihre zum Theil ungeheuere Gröfse unterscheiden; und so sinnreich daher der von H. *v. Buch* gedachte Unterschied in der Bildungsweise beider erscheint, so hat derselbe doch Gegner gefunden. Diese stellen folgende Gründe gegen die Vorstellung von Erhebungs-Kratern auf[1]):

1) *Lyell Principles of Geology.* T. 1. p. 387. f.

Man findet nirgends auf diese Weise kegelförmig erhobene Schichten secundärer Gebirgsarten mit Versteinerungen von Meergeschöpfen, was doch der Fall seyn müfste, wenn Erhebungen dieser Art durch vulcanische Thätigkeit am Meeresboden vorgegangen wären; und sonderbar wäre es doch, wenn immer nur vulcanische Gesteine von solchen Erhebungen betroffen worden wären, wobei eben so oder noch mehr räthselhaft bleiben würde, auf welche Weise diese Gesteine, Basalt und dergleichen, in die horizontale flözartige Lage gekommen wären, in welcher sie sich, der Hypothese zufolge, vor ihrer Erhebung befunden haben müfsten.

Ein Ausbruch der unter horizontal gelagerten Felsmassen hervorbricht, gleichviel von welcher Formation diese seyen, würde nur Zerreissen und Unordnung in denselben hervorbringen, aber nicht den regelmäfsig conischen Bau mit gleichförmigem Abfallen der Schichten von der Spitze des abgestumpften Kegels nach allen Theilen des Umkreises seiner Grundfläche. Dieser Bau aber zeigt sich nicht blofs bei den von H. *v. Buch* angenommenen Erhebungs-Kratern, sondern bei allen Kratern über deren Ränder Lava abgeflossen ist.

Man hat noch nie einen sogenannten Erhebungs-Krater sich bilden gesehen.

Man hat auch noch nie wahrgenommen, dafs Erhebung umliegender Schichten einem vulcanischen Ausbruche vorhergegangen wäre.

Die Vulcane müssen bei ihren Ausbrüchen auf dem Grunde des Meeres in allen wesentlichen Umständen eben so wirken wie auf dem trocknen Lande. Aber das Meer zerstört die um den Ausbruchs-Schlund kegelförmig aufgeworfenen Schichten von porösen oder gar unzusammenhangenden Massen, stumpft den entstandenen Kegel ab, so dafs nur sein und des Kraters unterer, weiterer Rand oder Um-

kreis stehen bleibt, der aus festen, nach allen Richtungen über den Rand abgeflossenen Laven besteht, und in dessen Mitte ein neuer Ausbruchs-Kegel entstehen kann. Wird nun dieser untere Ueberrest des ersten Auswurfs-Kegels durch Zurückziehen des Meeres oder durch Erhebung des Grundes über die Meeresfläche erhoben, oder gar auf das Trockne versetzt, so erhält er diejenige Gestalt, die Hrn. *v. Buch* Veranlassung gegeben hat, eine von den Auswurfs-Kratern verschiedene Entstehungsweise der Erhebungs-Krater anzunehmen.

Man sieht hieraus, dafs die Gegner der Buchschen Ansicht nicht die Erhebung des Bodens von innen heraus, sondern nur die regelmäfsige Art der Erhebung läugnen, mittelst welcher eine Art von Krater gebildet werden könnte, aus welchem kein Ausbruch erfolgt ist. Kann man sich nicht versagen die Ansicht des H. *von Buch* als sehr sinnreich anzuerkennen; so mufs man doch auch zugeben, dafs mehrere der gegen dieselbe aufgestellten Zweifel von nicht geringer Erheblichkeit sind.

S. 16 — 18.

Die Vorstellung, dafs bei vulcanischen Ausbrüchen, die nicht aus schon vorhandenen Kratern erfolgen, eine Erhebung des noch undurchbohrten Bodens der erste Act der Erscheinung sey, und dem Aufbrechen einer Spalte oder eines Kraters vorausgehe, wird, eben so wie die angenommene Bildung der Erhebungs-Krater, von Einigen, nahmentlich von *Scrope*, bestritten. Noch fehlt es an genugsamen und genauen Beobachtungen dieser in neuerer Zeit am häufigsten auf dem Meeresboden erfolgten Erscheinung, um die Frage mit einiger Sicherheit beantworten zu können.

Nicht weniger bestreitet derselbe englische Geolog die Vorstellung von blasenartiger Erhebung des Bodens. Er sucht vielmehr die Gestalt derjenigen Berge, die als grofse

Blasen betrachtet worden sind, durch Ausguſs einer zähen nicht sehr flüssigen Masse (Trachyt) rings um einen Krater, und bis auf eine verhältniſsmäſsig gegen die Verbreitung der aus mehr flüssiger Lava bestehenden Ströme nur geringen Entfernung, zu erklären [1]). Auch von diesen beiden Vorstellungs-Arten ist es noch zur Zeit schwer zu entscheiden, welche die richtige seyn mag. Obgleich der englische Geolog manche nicht unwichtige Gründe für seine Meinung anführt, und obgleich man ihm die Thatsache einer wirklich beobachteten blasenförmigen Erhebung des Bodens mit Bestimmtheit noch nicht nachweisen kann — denn auch die Gestaltung des Bodens um den Xorullo als eine solche Blase, das vornehmlich bis jetzt dafür angeführte Beispiel, wird von ihm anders als von *Humboldt* aufgefaſst [2]) —; so sprechen doch einige Wahrnehmungen zu Gunsten dieser Vorstellung. Dahin gehört vornehmlich die Beobachtung, daſs gewisse vulcanische Gebirge, nahmentlich die Andes eine so geringe Dichtigkeit zeigen, daſs man genöthigt ist groſse Höhlungen in ihrem Innern vorauszusetzen. Solche Höhlungen aber müssen immer einen gewölbartigen Bau haben, der fast nur durch ein blasenförmiges Auftreiben gebildet worden seyn kann.

S. 25.

Die Frage: ob die in dem kleinen Theile der Erdrinde, der durch Bergwerke oder Höhlen aufgeschlossen, und dem Menschen zugänglich gemacht worden ist, angestellten Thermometerbeobachtungen genügen, um auch schon in dieser geringen Tiefe eine Zunahme der natürlichen dem Erdball eigenthümlichen Wärme, und zwar in so hohem Grade nachzuweisen, wie man im Durchschnitte (ungefähr 1° R. auf

1) *Considerations of Volcanos.* p. 95 f.
2) *Scrope* a. a. O. S. 261.

100 F. Tiefe) gefunden haben will? — diese Frage ist noch nicht befriedigend beantwortet. Es sind gegen die Beweiskraft der angestellten Versuche manche, dem Anscheine nach nicht unerhebliche Zweifel aufgestellt worden. Die Gegner dieser Ansicht sind der Meinung, dafs bei den Versuchen nicht genug Rücksicht auf mehrere den Erfolg derselben bedingende Nebenumstände genommen worden sey; dafs die Anwesenheit zahlreicher Arbeiter in den Gruben, das Brennen vieler Lichter darin, und vornehmlich der nothwendig darin zu erhaltende Umlauf der äufsern Luft, der sogenannte Wetterzug, Erhöhung der Wärme in den Bergwerken, hervorbringe, welche mit einer Erzeugung von Wärme im Innern der Erde Nichts gemein habe. Einige Versuche mit dem Thermometer hie und da in ersoffenen, oder lange Zeit her verlassenen, ihres Luftzuges beraubt gebliebenen Gruben haben allerdings in diesen nicht nur keine mit der Tiefe fortschreitende Zunahme der Wärme der Luft, des Wassers und der Felswände, sondern sogar eine geringere Wärme als die der nächsten Luftschichten gezeigt. Es sind daher erst noch mehrere, durch längere Zeiträume und mit aller möglichen Rücksicht auf Nebenumstände anzustellende Versuche abzuwarten, ehe man wagen darf, ein Gesetz über die Zunahme der Wärme in der geringen Tiefe von wenigen 100 Fufsen der äufsersten Erdrinde aufzustellen [1]).

1) Eine Zusammenstellung der Ergebnisse der Thermometer-Versuche in Bergwerken s. in *Gilbert's* Annalen Bd. 76. S. 390. — Neuere in *Annales des Mines* 2. Ser. T. 2. p. 53. — Hertha, B. 12. p. 49. — *Poggendorff* Annal. B. 21. S. 171. Ebd. B. 22. S. 136. B. 28. S. 233. — *Kämtz* in *Schweiger's* Journ. f. Chemie u. Phys. B. 52. S. 265. — Ueber die Zweifel dagegen s. *Moyle* in * *Transact. of the Geolog. Soc.* in Cornwall. V. 2. p. 404. Daraus in *Journ. de Phys.* T. 95. p. 307. — *Parrot objectiones contra theoriam ignis centralis ex observationibus augmenti caloris in profundis terrae deductam.* 1828. Zu Vertheidigung der Wärme-Zunahme schrieb vorzüglich u. gründ-

Sollten indessen diese Versuche nicht genügend für den gesuchten Beweis befunden werden; so würde dadurch die Vorstellung von Erzeugung der Hitze, und selbst der höchsten Grade derselben, im Innern des Erdballs dennoch nicht widerlegt werden. Dazu ist der durch das Thermometer untersuchte Theil der Erdrinde viel zu unbeträchtlich. Die Erscheinungen der Vulcane, der Erdbeben und nicht nur der heifsen Quellen, sondern selbst die bei den meisten Quellen wahrgenommene Temperatur, welche die der Luft übersteigt, und besonders die der Artesischen Brunnen [1]), bei welchen jeder Zweifel wegfällt, haben für diese Vorstellung eine weit gröfsere Beweiskraft als jene Thermometerversuche, deren Ergebnisse, wenn sie dasselbe darthäten, nur ein geringes Gewicht mehr in die Waagschale dieser Vorstellung legen würden.

Es zeigt sich aber noch eine Erscheinung, welche benutzt worden ist, um die Zunahme der Wärme nach dem Innern der Erde zu zweifelhaft zu machen. Diese besteht darin, dafs man fast überall, wo Thermometerbeobachtungen im Ocean und in verschiedenen Tiefen desselben angestellt worden sind, eine Abnahme der Wärme des Meerwassers mit der Zunahme der Tiefe des Meeres gefunden hat. Es dünkt uns jedoch, dafs man hieraus keinen Grund abnehmen kann, die Entwickelung von Hitze im Innern des Erdballs zu läugnen. Theilte der Boden des Oceans dem Wasser desselben gar keine Wärme mit, so müfste — selbst den Ergebnissen der Thermometerbeobachtungen zufolge — das Wasser in den gröfsten Tiefen desselben unfehlbar zu Eis gefrieren. Das geschieht aber nicht, wenigstens ist noch nie Eis auf dem Grunde oder in grofsen Tiefen des Oceans gefunden

lich *R. W. Fox in Philos. Mag. and Annals.* V. 9. (1831.) S. 94. S. *Leonh. u. Bronn* Neues Jahrbuch. 1831. S. 76.

1) *Poggend.* Ann. 2 R. T. 1. S. 365.

oder von demselben emporsteigend beobachtet worden. Vornehmlich müfste man unter dieser Voraussetzung in den Polarmeeren Eis auf dem Grunde finden. Aber auch da zeigt sich dieses nicht; vielmehr findet sich gerade dort das Meerwasser in gröfserer Tiefe wärmer als an der Oberfläche. Das Eis der Polarmeere entsteht nur auf der Oberfläche, oder wird von den Küsten der Länder und Inseln in das Meer geführt. Auf dem Grunde der Polarmeere findet sich kein anderes Eis, als die unteren Theile einzelner von Küsten losgerissener sogenannten Eisberge, die wegen ihres Gewichtes auf den Boden stofsen.

Die mindere Wärme des Wassers in den gröfseren Tiefen des Oceans mufs aber nothwendigerweise dadurch entstehen, dafs das wärmere Wasser als das leichtere stets oben, das kältere schwerere aber immer unten seyn wird. Würden also die Theile des Meerwassers die seinen Grund berühren auch immerfort durch ausstrahlende Wärme des letztern erwärmt, so werden sie immer nach der Oberfläche heraufsteigen und durch kältere hinabsinkende Wassertheile ersetzt werden, welche von der sich stets erneuernden Wärmeausstrahlung des Bodens immer aufs Neue hinaufgetrieben werden müssen. Nur dadurch scheint verhindert zu werden, dafs die tieferen Wassertheile nicht zu Eis werden. So dürfte man also gerade in den Ergebnissen der Beobachtungen eher einen Beweis für als gegen die Entwickelung von Wärme in der Erde unter dem Grunde des Meeres finden.

Auch darf hierbei die bekannte Wahrnehmung nicht aufser Acht gelassen werden, nach welcher über Untiefen das Wasser eine geringere Wärme zeigt, als in derselben Höhe über tiefen Stellen der Meere.

S. 27 — 55.

Die jüngsten zwölf Jahre haben an wichtigen Beobachtungen über Vulcane und deren Erscheinungen mehr gelie-

fert, als die funfzig vorhergegangenen. Es liegt uns daher ob, dem, was in unserm zweiten Theile über diesen Gegenstand gesagt worden ist, das Wesentliche der neueren Wahrnehmungen und Ansichten nachzutragen.

Die Ansicht des grofsen Physikers *Davy* von den Ursachen der vulcanischen Erscheinungen war vor zehen Jahren die neueste; wir haben ihrer (Th. 2. S. 39) zu flüchtig gedacht, um nicht hier das Wesentliche derselben etwas ausführlicher herauszuheben. Der Ideengang *Davy's* ist folgender.

Da die (von *Davy* selbst entdeckten) Metalle, welche die Basen der alkalischen Salze und mehrerer Erden bilden: Kalium, Potassium, Silicium u. s. w. so äufserst leicht verbrennlich (oxydirbar) sind, und schon bei der gewöhnlichen Temperatur der Atmosphäre durch Luft und Wasser sogleich verändert werden; so ist es nicht wohl möglich dafs sie an der Oberfläche der Erde unverändert gefunden werden können. Es ist aber möglich und wahrscheinlich, dafs sie im Innern derselben in ihrem natürlichen Zustande vorhanden sind.

Die Versuche, die *D.* am Vesuv angestellt hat, die Abwesenheit oder die äufserst geringe Menge der Kohlensäure und ihrer Verbindungen, so wie der Verbindungen des Schwefels in den Laven und Producten des Vulcans, zeigten ihm, dafs weder Steinkohlen noch Schwefel die Ursachen der vulcanischen Entzündungen seyn können. Nimmt man dagegen an, schliefst *D.* weiter, dafs die metallischen Basen der Salze und Erden, wenn sie sich, wie oben angenommen worden ist, im Innern der Erde in reinem Zustande befinden, von dem in dieselben eindringenden Wasser der Oceane und der Luft der Atmosphäre oxydirt und entzündet werden, so lassen sich aus diesem Hergange fast alle bei den Vulcanen wahrzunehmenden Erscheinungen erklären. Auch die Beschaffenheit der Erzeugnisse der Vulcane, die von densel-

ben entwickelten und ausgestofsenen Gasarten, die grofse Hitze, die Detonationen, sind dieser Erklärungsweise günstig. Dafs man indessen unter jenen Erzeugnissen die metallischen Basen selbst, oder solche Materien, welche durch ihre Verbindung mit der atmosphärischen Luft unmittelbar bei dem vulcanischen Ausbruche entstehen müfsten, nicht findet, mag daher rühren, dafs diese Verbindungen schon in den gröfseren Tiefen vorgehen, und die Hitze jene Erzeugnisse schon verändert hat, wenn sie an die Erdoberfläche ausgestofsen werden.

Dafs aber sowohl Wasser als atmosphärische Luft wirklich in die Erde und bis in grofse Tiefen gelangen können, daran zweifelt *D.* nicht. Ueber die Möglichkeit des Eindringens des Meerwassers in grofse Tiefen der Erde haben wir uns schon oben (Th. 2. S. 48 u. 49) ausgesprochen, dabei aber Zweifel darüber geäufsert, ob man dasselbe von der Luft annehmen dürfe. *D.* aber stützt sich dabei auf beweisende Wahrnehmungen. Er hat unter anderm beobachtet, dafs die Solfatara keine Luft ausströmt, so lange als der Vesuv thätig ist, und dafs jene in Thätigkeit kömmt, wenn dieser ruht. Damit ist allerdings das Bestehen eines Luftzuges zwischen diesen beiden Bergen durch unfehlbar sehr tief liegende unterirdische Räume erwiesen. Dafs ein solcher Umlauf von Luft aus der Atmosphäre in die Erde und durch innere Räume derselben überhaupt statt finden kann und wirklich statt findet, dafür möchten auch viele andere Erscheinungen sprechen, wie z. B. die luftausblasenden Höhlen, die sogenannten Luftvulcane, die intermittirenden Quellen u. s. w. Auch die bekannte merkwürdige Erscheinung des Austrocknens der Brunnen in der Nachbarschaft eines Vulcans kurz vor einem Ausbruche desselben kann als ein Beweis dafür erwähnt werden. *Monticelli* sucht sie aus einem anhaltenden Einsaugungsprocesse in den unterliegenden

Höhlen durch Luftverdünnung zu erklären. Einer solchen Verdünnung der Luft im Innern aber mufs ein Eindringen der Luft aus der Atmosphäre nachfolgen.

Für das Eindringen des Wassers zum Sitze der vulcanischen Wirksamkeit führt *D.* noch an, dafs die Erzeugnisse der Vulcane Bestandtheile des Meerwassers enthalten, salinische Substanzen, besonders Kochsalz, Wasserdampf, und vielleicht Wasserstoffgas. Auch der Nähe der meisten Vulcane am Meere gedenkt er als eines Stützpunctes seiner Ansicht.

Dafs in grofsen Tiefen grofse Höhlungen vorhanden seyn müssen, wenn diefs auch nicht aus den immerfort durch die vulcanischen Ausbrüche bewirkten Entleerungen des Innern nothwendig folgte, beweisen ihm die bei Ausbrüchen laut wiederhallenden Donner im Innern, die man auf grofse Entfernungen hört. Diese beweisen auch, dafs die Höhlungen mit luftförmigen Stoffen angefüllt sind. Da sie während der Ausbrüche ungeheuere Massen von Dampf ausstofsen, so müssen sie während der Ruhe des Vulcans mit atmosphärischer Luft angefüllt seyn.

Bei allen diesen *Davy's* Hypothese unterstützenden Gründen, bemerkt er doch selbst, dafs die thermometrischen Erfahrungen aus den Bergwerken und an den warmen Quellen wahrscheinlich machen, dafs das Innere der Erde selbst eine eigenthümliche hohe Temperatur hat (die also nicht, wie seine Hypothese will, erst an gewissen Stellen und temporär durch eindringendes Meerwasser erregt zu werden brauchte) und dafs die Ansicht von einer feurig flüssigen Masse, die den Kern der Erde bilde, eine noch leichtere Lösung des Räthsels der vulcanischen Erscheinungen darbiete.

Diese zuletzt erwähnte Ansicht begründet eine zweite neuere Hypothese über die nächsten Ursachen der vulca-

nischen Erscheinungen, — die von *Scrope*[1]). Sie unterscheidet sich von der Davyschen zuerst und vornehmlich dadurch, dafs sie nicht nach der ersten Ursache der im Innern der Erde entstandenen Hitze forscht, sondern diese Hitze einstweilen als gegeben annimmt. *Scrope's* hauptsächlich durch die Erscheinung von Vulcanen die ununterbrochen auswerfen, wie Stromboli, erweckte Vorstellungen sind folgende.

Die Expansivkraft elastischer Flüssigkeiten ist das Agens das die Lava erhebt, die über derselben liegenden festen Gesteine durchbricht, und Steine und Sand in die Luft schleudert. Die elastischen Flüssigkeiten werden in der Lava erzeugt, indem diese einer so grofsen Hitze ausgesetzt ist, dafs sie flüssig erhalten wird. Oder, diese Substanz existirt in einem Zustande, entweder temporären oder permanenten Aufwallens (Siedens, *ebullition*).

Die Lava ist keine völlig — etwa wie Metall — geschmolzene Masse, wenn sie aus dem Vulcan hervorbricht. Ihre Flüssigkeit ist unvollkommen, wie bei zusammengesetzten Flüssigkeiten, als Schlamm, Teig, Milch, Blut, Honig, welche ihre Flüssigkeit einem gewissen zwischen ihre nicht flüssigen Theile eindringenden flüssigen Vehikel danken. Dieses soll, nach *Scrope*, auch daraus hervorgehen, dafs die Wirkung der flüssigen Lava auf das Thermometer so gering ist. Hiervon haben jedoch die von *Monticelli* und *Covelli* angestellten Versuche das Gegentheil gezeigt[2]).

1) *G. Poulett Scrope Considerations on Volcanos etc.* London 1825. 8.

2) *J. Monticelli et N. Covelli Storia de' fenomeni del Vesuvio avvenuti negli anni* 1821, 1822 *e parte del* 1823 *etc.* Napoli 1821. — Teutsch u. d. Titel: der Vesuv in seiner

Scrope glaubt daher: dafs der Wärmestoff nicht in alle Theile der Lava gedrungen sey, so dafs sie dadurch flüssig geworden seyn könnte, wie z. B. bei geschmolzenem Metall geschieht; — sondern dafs der Wärmestoff blofs in einem Vehikel vorhanden seyn möge, welches die Theile der Lava trenne, und in dieser Weise flüssig erhalte. Dieses Vehikel nun ist ihm eine elastische, luftförmige Flüssigkeit, die bei dem Ausströmen der Lava entweicht, und den Wärmestoff auf welchem ihre Gasform beruht, mit sich fortnimmt. Dadurch erkaltet und verhärtet die Oberfläche der ausgeflossenen Lava, und weil ihr ein Theil ihres Umfangs durch das Entweichen des Gases entgeht, zieht sie sich zusammen, bekommt Risse und bildet Bruchstücke und Schollen. Diese elastische Flüssigkeit aber kann nichts Anderes seyn als Wasserdampf, das zeigen alle Untersuchungen, und das überwiegende Verhältnifs des Wasserdampfes über alle übrigen aus der Lava erhaltenen gasförmigen und flüssigen Erzeugnisse.

Die innige Verbindung des Wasserdampfes mit den soliden krystallinischen Theilen der Lava ist es also, die die Beweglichkeit der letztern, und die daraus folgende Flüssigkeit der Masse bewirkt. Das Aufwallen der Lava ist daher die Verwandlung des Wassers, oder eines Theils des Wassers, welches sich in inniger Verbindung mit den soliden, krystallinischen Theilen der Lava befindet, in Dampf.

Auf diese Vordersätze gestützt, nimmt *Scrope* folgenden Hergang an. Es besteht im Innern der Erde eine solide, krystallinische Felsart die in einem gewissen Verhältnisse Wasser enthält, das mit ihr innig verbunden

Wirksamkeit während d. Jahre etc. übers. und mit Anmerk. begl. v. *J. Nöggerath* und *J. P. Pauls*. Elberfeld. 1824. 8.

zwischen den Krystallmoleculen inne liegt, die ferner schon eine hohe Temperatur besitzt, und zwar eine solche die höher ist als die unter dem alleinigen Drucke der Atmosphäre zur Verwandlung des Wassers in Dampf erforderliche. In solchem Falle mufs sowohl jede Erhöhung der Temperatur wenn der Druck unverändert bleibt, als auch jede Verminderung des Drucks wenn die Temperatur unverändert bleibt, dieselbe Wirkung ausüben, nähmlich früher oder später, schneller oder langsamer, ein Aufwallen des eingeschlossenen Wassers hervorzubringen. Aber die Verflüchtigung (Verwandlung in Dampf) des kleinsten Theils dieser Flüssigkeit bewirkt unmittelbar eine verhältnifsmäfsige Verminderung der Temperatur in der umgebenden Masse, wegen der Menge des absorbirten (latent gewordenen) Wärmestoffs, während zu gleicher Zeit die äufserst expansive Kraft des auf diese Weise erzeugten Dampfes, von den Oberflächen die die Lava umgeben und zusammenhalten rückwirkend, eine eben so verhältnifsmäfsige Vermehrung des Drucks den diese Masse auszuhalten hat bewirken mufs. Daher kann, so lange nicht eine neue gröfsere Verminderung des Drucks, oder eine Erhöhung der Temperatur hinzukommt, nur ein kleiner Theil des Wassers in Dampf verwandelt werden; und es wird im Ganzen (überhaupt) die Verwandlung des Wassers in Dampf in irgend einem Theile der Lavamasse in geradem Verhältnisse stehen zu der Verminderung des Drucks den dieser Theil auszuhalten hat, unter dem Grade der bestehenden Temperatur der die Aufwallung noch hindert; oder zu der Erhöhung der Temperatur über den Siedepunct bei dem bestehenden (gegebenen) Druck.

Da aber das Wasser — dieses ist ein Hauptsatz der Scropischen Theorie — nur mechanisch mit den Bestandtheilen der Lava verbunden, d. i. zwischen die Blättchen der dieselbe bildenden Krystalle eingeschoben ist; so mufs

die Verwandlung irgend eines Theils dieses Wassers in Dampf eine verhältnifsmäfsige Trennung der Blättchen, zwischen denen die Feuchtigkeit sitzt, bewirken. Die Wirkungen dieser Trennung sind: erstens die mehr oder weniger vollkommene Desagregation der die Lava bildenden Krystalle; zweitens, das Aufschwellen der Lava durch die Masse des erzeugten Dampfes, und die Mittheilung einer expansiven Kraft, welche der Summe der Elasticitäten aller Theile des erzeugten Dampfes gleich ist, mit welcher die Masse nun gegen die Flächen drückt die ihrer Ausdehnung im Wege stehen; und drittens, eine der Masse mitgetheilte gröfsere oder geringere Flüssigkeit, die aus der Beweglichkeit und Elasticität des zwischen den naheliegenden krystallinischen Theilen erzeugten Dampfes entsteht. Der Grad von Flüssigkeit, den die Lava auf diese Weise erhält, wird bestimmt durch die ungefähre (mittlere) Gröfse und Gestalt der dieselbe bildenden Krystalle und festen Theile, und durch die Menge oder das Volum des Dampfes der dabei als Vehikel wirkt. Unter den verschiedenen Wirkungen, die dieser Hergang im Innern der Lavamasse haben kann und wird, bemerkt der Urheber dieser Theorie das Vereinigen des Dampfes in gröfsere Massen, das Aufsteigen dieser Dampfmassen in der flüssigen Lava, das Rückwirken des dadurch entstehenden Druckes auf den zurückgebliebenen (nicht zu gröfseren Massen vereinigten und nicht mit aufgestiegenen) geringern Theil von Dampf, die damit erfolgende Condensirung dieses letztern, die ebenfalls hierdurch erfolgende Reintegrirung der auseinander getriebenen festen Theile der Felsart, die Lava genannt wird, und die Wahrscheinlichkeit dafs durch dieses Reintegriren der Theile, welche während des Auseinandertreibens Veränderung in ihrer Form, besonders Verkleinerung, erlitten haben können, eine Stein-

art von feinkörnigerem oder dichterem Gefüge gebildet werden kann, als die vorher vorhandene war.

Wenn nun in irgend einem Theile der Erde, nahe an ihrer Oberfläche, eine feste Masse (ein solider Körper) von Lava liegt, von unbestimmter horizontaler und verticaler Ausdehnung, in erhöheter Temperatur, abgeschnitten von aller Verbindung mit der äufsern Atmosphäre oder dem Ocean durch aufliegende Lager andern festen Gesteins, so ist der Druck den jene Masse auszuhalten hat entweder null, oder er besteht in der Rückwirkung der Expansivkraft der elastischen Dämpfe die sie enthält gegen die Flächen von denen sie eingeschlossen ist.

Es leuchtet ein, dafs mit diesem Drucke keine Veränderung vorgehen kann so lange die Temperatur fixirt (unverändert) bleibt, und die einschliefsenden Flächen ebenfalls unverändert bleiben; auch können wir uns eine Veränderung in der Beständigkeit dieser Gränzen (einschliefsenden Flächen) nicht denken, so lange als die Temperatur und folglich die Expansivkraft der eingeschlossenen Masse unverändert bleibt. Um eine Veränderung in diesem Zustande der Dinge begreiflich erscheinen zu lassen, müssen wir die Voraussetzung zu Hülfe nehmen, dafs Wärme zu der Lava hinzutrete. Diese Voraussetzung erscheint auch nicht willkührlich oder unerwiesen, sondern wird unterstützt und bestätigt durch die strengste Evidenz anderer Wahrnehmungen. So wissen wir, dafs eine grofse Menge von Wärme durch jeden offenen Vulcanschlund, zugleich mit unermefslichen Massen erhitzten Dampfes und glühender Lava emporsteigt. Würde der dadurch entstehende Verlust von Wärme nicht immerfort durch Hinzutreten einer gleichen oder nahe gleichen Menge von Wärme von unten herauf ersetzt, so würde es für die unter dem Schlunde befindliche Masse von Lava nicht möglich seyn den Ausbruch fortzusetzen, und zwar, wie wohl

geschieht, Jahrhunderte lang, oder den geendigten Ausbruch nach Verlauf einiger Zeit zu erneuern. Die Erscheinungen der heifsen Quellen, die Thermometerbeobachtungen in Bergwerken zeugen ebenfalls dafür. Dafs eine solche Anhäufung von Wärme im Innern von den darüber liegenden Fels- und Erdmassen aller Gebirge und Länder, welche schlechte Wärmeleiter sind, fest und zusammengehalten wird, mufs man annehmen. Theils berechtigt dazu die eben genannte Eigenschaft dieser Massen, theils der Umstand, dafs keine Erfahrung eine bedeutende Ableitung der Wärme nach der Erdoberfläche durch eben diese Massen anders als durch vorhandene Spalten und Oeffnungen in denselben und durch die Quellen zeigt. Dieses mufs man — fügen wir hinzu — auch erwägen, um zu erklären, warum dem Ocean auf seinem Grunde durch die diesen bildenden Felsmassen nur eine sehr geringe Menge Wärme aus dem Innern der Erde zugeführt werden kann.

Es wird also in *Scrope's* Hypothese angenommen, dafs sich im Innern der Erde Massen von krystallinischen Felsarten (wie auch allerdings die Erfahrung bestätigt) befinden, und dafs denselben beständig von unten Wärme zuströmt.

Dieses beständige Zuströmen von Wärme von unten, unter dem Drucke der dieselbe nicht oder nur schwach fortleitenden, auf der krystallinischen Lavamasse aufliegenden minder dichten Felsarten, mufs die Kraft der eingeschlossenen Dämpfe allmählich so weit erhöhen, dafs sie im Stande ist jenen Druck zu überwinden. Die Dämpfe werden sodann die aufliegenden Massen heben, und es wird, bei der Sprödigkeit derselben, durch dieses Heben hie und da ein Zerreifsen und Zerbrechen derselben erfolgen; dabei werden in den oberen Lagen schwingende Bewegungen entstehen, und diese sind die Erdbeben.

In die in den oberen Lagen entstandenen Risse oder Spalten, sobald sie nach unten zu offen sind, mufs die von unten emporgetriebene Masse, sowohl die noch feste welche auf der geschmolzenen liegt, als auch wohl die erweichte Lava selbst, hineingeprefst werden und sie ausfüllen. Geschieht dieses letztere, so wird die Bewegung wieder auf eine Zeit lang gestillt werden. So mögen viele Gänge von Basalt und anderen krystallinischen Felsarten entstanden seyn. Erreichen aber die entstandenen Risse die Oberfläche der Erde, so wird die geschmolzene Masse bis über diese hinausdringen, und es wird ein vulcanischer Ausbruch erfolgen. Wird die Spalte nicht ganz zugefüllt — zugeheilt könnte man sagen — so entsteht ein offener Krater, der fortwährend, oder doch lange Zeit hindurch immer der erste und leichteste Weg bleiben wird, welchen die in der Tiefe entwickelten elastischen Stoffe, und die auf dieselben drückenden Lavamassen zu ihrem Entweichen finden, sobald sie wieder in solcher Menge angehäuft sind, dafs sie nothwendig einen Ausweg suchen müssen; und so werden die permanenten Krater entstehen.

Die Erklärung der übrigen Erscheinungen bei den Vulcanen und ihren Ausbrüchen ergiebt sich nun aus dieser Theorie ihrer nächsten Ursachen von selbst. Den Ursprung der ersten Ursache aber, der von innen zuströmenden Hitze, zu erklären enthält sich *Scrope* und nimmt, wie schon bemerkt worden ist, dieses Zuströmen als einen Erfahrungssatz an.

Scrope's Theorie, oder vielmehr das was wir bis hieher als das Wesentliche davon angegeben haben, scheint auf den ersten Blick nur das Mechanische der vulcanischen Erscheinungen durch mechanisch wirkende Kräfte zu erklären. Die chemischen Erscheinungen bei den Ausbrüchen fordern noch besondere Erläuterungen. Auch diese sucht *Scrope* zu geben. Wir wollen indessen, ohne in das Einzelne blofs der Erklä-

rungsweise dieses Physikers allein einzugehen, die neuesten und wichtigsten Wahrnehmungen und Schlufsfolgen die von ihm und Anderen über diese Erscheinungen gemacht worden sind, in gedrängter Kürze hier zusammenfassen.

Bei allen vulcanischen Ausbrüchen sieht man Erzeugnisse von Materien, die auf Zersetzung vorhanden gewesener und Zusammensetzung neuer beruhen. Man beobachtet wirkliche Schmelzungen, Verglasungen, Entwickelung verschiedener Gasarten, Bildung von Säuren, Alkalien und Mittelsalzen, Sublimationen, Bildung von Wasser u. s. w. Alles chemische Wirkungen.

Die beiden neuesten und überaus gründlichen Beobachter des Vesuv — dieses um defswillen so überaus interessanten Vulcans, weil man an ihm fast alle vulcanischen Erscheinungen mit Leichtigkeit und in der Nähe beobachten kann — *Monticelli* und *Covelli* [1]), haben als Ergebnisse ihrer mit grofser Sorgfalt gemachten Untersuchungen unter anderen folgende Sätze als Thatsachen aufgestellt [2]).

1. Die vulcanischen Materien sind schlechte Wärmeleiter.
2. Die Laven waren während des Flusses eben so wenig in elektrischer Spannung als die sie umgebende Atmosphäre.
3. Die wirklich im Flusse begriffene Lava enthält keine freien Säuren.
4. Ihr Rauch besteht fast ganz aus Wasserdämpfen.
5. Chlornatrium (Kochsalz) ist unter den Salzen in allen Producten der Ausbrüche vorherrschend.
6. Die schwefelige Säure ist auf dem Krater und den Laven am häufigsten vorhanden.
7. Der Schwefel ist kein seltenes Product des Vesuvs, vielmehr zeigt er sich in Menge, wenn der Vulcan

1) In der oben angeführten Schrift.
2) a. a. O. S. 64.

sich in einem der Darstellung dieses Stoffes günstigen Zustande befindet.

8. Der wesentliche Charakter der Lava ist der des Basaltes.

9. Die Entwickelung der elastischen Flüssigkeiten geht allen vulcanischen Ausbrüchen voraus, dauert während derselben fort, und beendigt sie.

Ueber das Daseyn oder Nichtdaseyn Eines Erzeugnisses der Vulcane — des Wasserstoffgas — besteht eine grofse Meinungsverschiedenheit unter den Beobachtern. Wir haben oben (Th. 2. S. 41) angeführt, was H. *v. Buch* über die Erscheinung und die Wirksamkeit des Hydrogens bei vulcanischen Ausbrüchen geäufsert hat. Dieser ausgezeichnete Beobachter erklärt die sich bei Ausbrüchen auf dem Versuv (und wohl eben so auf anderen Vulcanen) zeigende, aus dem Krater zu ungeheuerer Höhe emporsteigende Feuersäule für Flamme, verursacht durch die Explosion des Wasserstoffgases in der atmosphärischen Luft, indem das in dieser enthaltene Sauerstoffgas sich mit ersterm plötzlich und gewaltsam verbinde, woraus auch das Wasser entstehe, welches, am Ende der Ausbrüche wenn der aufwärts schiefsende Gasstrom die Wolken nicht mehr in der Höhe erhält, die bekannten gewaltigen vulcanischen Regen hervorbringe. Das Wasserstoffgas, sagt er weiter, mit den Dämpfen vereint sprengt den Vulcan; jenes aber durchbricht die flüssige Lava und eilt in die höheren Regionen hinauf. Die Flammen entwickeln sich erst beim Ausbruche des Hydrogens, im Innern der Vulcane sind sie nicht. Als beweisend für diese Ansicht nennt er die furchtbaren Detonationen, wenn plötzlich der entweichende Stoff sich vom Oxygen der Atmosphäre auf allen Seiten umgeben sieht; ferner den immerfort erneuerten Donner, wenn die Gewalt der abfliefsenden Lava auf Augenblicke den aufsteigenden Gasstrom gehemmt hat; die

Detonationen die jedes Aufsteigen grofser Flammen aus dem Vulcan begleiten, denn Hydrogen entzündet sich nie ohne Knall. Endlich führt das Hydrogen selbst die höhere Temperatur mit sich hinauf, ohne welche der Angriff des Oxygen auf dasselbe ohne Kraft seyn würde. Aber oft sucht das Oxygen den Gegner selbst bis in die finsteren Höhlungen auf, welche seine mächtige Kraft nur eben gesprengt hat, und man hört die Detonationen fürchterlich durch das Innere des Berges wiederhallen; dann sind diese auch die Vorläufer der grofsen Erscheinungen des Ausbruchs welchen sie ankündigen. Hierin stimmt auch *Humboldt* bei, der dem Eindringen der atmosphärischen Luft in den Vulcan diese Erscheinungen zuschreibt.

Diese ganze Ansicht suchen einige andere Beobachter, nahmentlich *Breislak* und *Monticelli* dadurch zu bestreiten, dafs sie behaupten, es zeige sich durchaus keine Spur von Hydrogen bei vulcanischen Ausbrüchen des Vesuv, und nahmentlich gebe es auf dem Krater durchaus keine Flammen; das was man für Flamme gehalten habe, sey nichts anderes als die mit grofser Kraft zu einer ungeheuern Höhe emporgetriebene Säule von glühenden Steinen und Sand, welche so dicht und leuchtend sey, dafs man sie für Flamme angesehen habe.

Nun spricht H. *von Buch* ausdrücklich von Flamme und erklärt ihre Entstehung aus nach physicalischen Begriffen haltbaren Gründen. Auch *Davy* sagt ausdrücklich, dafs er aus den Oeffnungen am Boden des Kraters Flammen habe auflodern sehen und zwar zu einer Zeit da keine Ausbrüche von Steinen und Sand statt fanden. Gegenüber leugnen *Breislak* und *Monticelli* auf das Entschiedenste das Daseyn von Flamme. Was soll man urtheilen, wenn man vier kenntnifsreiche und als genau bewährte Beobachter entgegengesetzter Meinung findet über eine Erscheinung, von welcher blofs das Auge urtheilen

kann, wo Jeder anders zu sehen glaubt, und wobei man aller Mittel entbehrt zu entscheiden welcher richtig gesehen, welchen ein Blendwerk getäuscht hat?

Bedenklich will uns scheinen, dafs eine Masse in die Höhe geschleuderter glühender Steine und Sandes, ohne alle Flamme, ein so starkes und, wohl zu merken, dauerhaftes Licht von sich geben soll, welches einer Flamme so täuschend ähnlich wäre, dafs geübte und sorgfältige Beobachter seine wahre Natur hätten verkennen können. Eben so bedenklich will uns scheinen, dafs diese glühenden Auswürflinge des Vulcans, diese Steine, Schlacken, Lavabrocken, kleine und sehr kleine Sandkörner, die nach dem Auswurfe so schnell erkalten, und, wenn sie auch nur einen kleinen Bogen vom Krater ab beschrieben haben, schwarz und nicht glühend zu Boden fallen, — dafs diese bis in die Höhe von 2000 und noch weit mehr Fufsen eine solche Lichtstärke behalten sollen um ihre Gesammtheit einer Flamme vergleichen zu können. Diese Bedenklichkeit scheint uns mehr für die Richtigkeit der Wahrnehmung von Flamme als für die des Gegentheils zu sprechen.

Von dem Ergebnisse des optischen Eindrucks abgesehen scheint uns Alles darauf anzukommen, ob die anderen Gründe welche das Daseyn des Hydrogens bestätigen sollen, oder die welche dasselbe verwerfen, die haltbarsten sind.

Monticelli, sich zu *Scrope's* (der auch die Wahrnehmung von Flamme für eine Täuschung hält) Hypothese hinneigend, erklärt alle vulcanischen Erscheinungen aus den Wirkungen des Wasserdampfes. Er sagt: die Elasticität der Wasserdämpfe ist, bei dem Grade der Erhitzung, welchen dieselben in den Höhlen des Vulcans erleiden, allein hinreichend, alle die Zerstörungen und Auswürfe hervorzubringen, welche die vulcanischen Eruptionen begleiten. Der Dampfstrahl der mit Heftigkeit

aus dem Papinianischen Topfe hervorbricht kann im Kleinen einen Begriff von der Gewalt geben, welche die Piniensäule der grofsen Ausbrüche hervortreibt. Das sonderbare Phänomen der Erhebung der geschmolzenen Lava aus ihrem Tiegel bis zur Höhe des Kraters wird ebenfalls nur der Wirksamkeit der elastischen Wasserdämpfe zugeschrieben werden können, die, von allen Seiten anströmend und in der Masse der Lava vertheilt, sich mit Macht zu erheben trachten.

Wenn nun, allen Wahrnehmungen zufolge, ein grofser, ja wohl der gröfste Antheil an den vulcanischen Erscheinungen allerdings dem Wasserdampfe zugeschrieben werden kann und mufs, und wenn man diesen selbst als das nächste Agens dabei zu betrachten hat; so ist doch kaum denkbar, dafs bei der Erhitzung welcher derselbe im Innern der Vulcane ausgesetzt ist, bei seiner Berührung mit so vielen verschiedenartigen, erdigen, salzigen, metallischen Stoffen in dem Innern, nicht eine Zersetzung desselben, oder, was einerlei ist des Wassers, vorgehen sollte, wie sie z. B. die Chemie schon in dem einfachsten Apparate zu bewirken vermag. Freilich die in einem der Sätze des H. *v. Buch* ausgedrückte Ansicht: dafs das Wasserstoffgas mit den Dämpfen vereint wirken sollte, möchte Manches gegen sich haben. Es ist nähmlich nicht leicht einzusehen, wie Hydrogen und Wasserdampf zugleich entwickelt werden, und neben einander bestehen könnten. Der Wasserdampf der die ungeheueren Wirkungen ausübt ist doch noch unzersetztes Wasser. Sollte nun wohl in demselben eingeschlossenen Raume im Innern des Vulcans zugleich unzersetztes Wasser bestehen, und neben demselben ein Bestandtheil des zersetzten Wassers sich erhalten und mit jenem zugleich wirken können? was doch geschehen müfste, wenn Hydrogen aus dem Innern des Vulcans hervorbräche. Daher

scheint es allerdings, daſs man das Daseyn des Hydrogens beim Ausbruche ausschlieſsen müſste, wenn man das was über der Kratermündung vorgeht noch dem Wasserdampfe eben so zuschreiben wollte, wie die von demselben im Innern hervorgebrachten Wirkungen.

Aber kann und muſs man nicht annehmen, daſs zwar die Kraft, die im tiefen Innern der Vulcane wirkt, dort die festen Felsmassen auseinander treibt, die flüssige Lava hebt, die Steinmassen und den Sand emporschleudert, daſs diese nur allein in dem unzersetzten Wasserdampf liegt; daſs aber dieser, in dem Augenblicke da er durch die feuerflüssigen Massen der Lava durchgeht — wie das Wasser im glühenden Flintenlaufe — augenblicklich zersetzt wird, und daſs in diesem Augenblicke die frei gewordene Masse von Hydrogen, durch den Krater pfeilschnell entweichend, in die höheren Regionen emporsteigt, und so die erwähnten Erscheinungen — und auch die von Einigen gesehenen von Anderen geläugneten Flammen — hervorbringt, während das zugleich freigewordene Oxygen mit den im Vulcane befindlichen festen Stoffen Verbindungen eingeht und zu Verstärkung der Gluth wirkt?

Diese Vorstellung möchte vielleicht auch erklären, warum das Hauptphänomen des Ausbruchs aus absatzweise erfolgenden, mit Explosionen verbundenen Stöſsen und Ausstrahlungen besteht. Wirkte der unzersetzte Wasserdampf allein von der gröſsten Tiefe an bis über den Krater hinaus, so würden vielleicht sowohl er und die anderen gasförmigen als auch die flüssigen Stoffe gleichförmig und nicht stoſsweise aus dem Krater und den sonst noch entstandenen Oeffnungen, und so lange fort ausströmen, bis kein Seitendruck mehr auf dem in der Tiefe entwickelten Wasserdampf lastete, und seine Dilatation dort keinen solchen Widerstand mehr fände der ihn nöthigte einen Ausgang zu suchen. Die einzelnen gewaltigen Explosionen

würden wegfallen, und mit einem eine gewisse Zeit lang gleichförmig fortdauernden Ausströmen würde jeder vulcanische Ausbruch geendigt seyn.

Dafs aber freigewordenes Oxygen im Innern des Vulcans Verbindungen mit festen Stoffen eingeht, beweisen die Producte der Vulcane, die Salze, die schwefelige Säure, der Eisenglanz, die Bestandtheile der Laven selbst u. s. w. Dafs man hingegen durch Versuche auf dem Vulcan das Hydrogen nicht zu finden oder aufzufangen vermag, erklärt sich wohl dadurch, dafs es an Puncten hervorbricht denen in diesen Augenblicken kein Sterblicher zu nahen wagen darf, und dafs es von diesen Puncten pfeilschnell in die höchsten Regionen emporfliegt. Dort aber giebt es sein Daseyn durch seine gewaltsame Verbindung mit dem Oxygen der Atmosphäre, und in den dadurch bewirkten vulcanischen Regengüssen gewifs deutlich genug zu erkennen. Diese Regengüsse möchten aus dem condensirten Wasserdampfe allein wohl schwerlich zu erklären seyn. Auch die mit denselben verbundenen elektrischen Erscheinungen in der Atmosphäre, die vulcanischen Gewitter, möchten eher für den chemischen Procefs der Wasserbildung sprechen als für das blofse Condensiren des Wasserdampfes, welches nur allmählich von Statten gehen, und wohl nur gelinde Regen hervorbringen würde.

Versuche über den Gehalt der von mehreren Vulcanen der Andeskette ausgehauchten Gase und Dämpfe, angestellt von *Boussingault* im J. 1831 [1]), haben als Bestandtheile ergeben: Wasserdampf, Kohlensäure, Schwefelwasserstoff und zuweilen Schwefeldampf; dagegen haben sich Chlorwasserstoff, Wasserstoff, und Stickgas dort nicht gezeigt. Dieser Umstand scheint mir aber nicht gegen

1) *Annales de Chém. et de Phys.* T. 52. — *Poggendorff's* Annalen. 2. Reihe. Bd. 31. S. 156 f.

die vermuthete Wirksamkeit des Wasserstoffgases bei vulcanischen Ausbrüchen zu beweisen. *Boussingault* hat die in Zeiten der Ruhe aus den an Vulcanen befindlichen Spalten und Ritzen, und aus alten Solfataren fortwährend und ruhig aufsteigenden Dämpfe und Gase untersucht. Bei dieser Art von Aufsteigen finden aber keine Explosionen und gewaltsamen Wirkungen statt, also auch keine Zersetzung des Wassers in seine beiden Bestandtheile, wie dann *Boussingault* auch kein Sauerstoffgas in anderer Verbindung als in der atmosphärischen Luft gefunden hat. Daher mag sich immer die Ansicht bestätigen, dafs nur bei den gewaltsamen Ausbrüchen das Wasserstoffgas sich gesondert darstellt, und dafs seine Ausscheidung eben das Gewaltsame hervorbringt, während die bei minderer Erhitzung erfolgenden Exhalationen nur in Dampf verwandeltes Wasser liefern aber kein zersetztes.

Da wir im 2. Theile S. 37 und 38, und in der Vorrede S. XI und XII, uns über die Beziehung geäufsert haben, die zwischen dem Vulcanismus und den Magnetismus des Erdballs gesucht worden ist; so dürfen wir die neuerlich von *Seebeck* [1]) hierüber aufgestellten Gedanken wenigstens historisch nicht unerwähnt lassen, obgleich diese nicht darauf abzielen die Ursachen des vulcanischen Processes zu erklären, sondern vielmehr umgekehrt eine Wirkung dieses Processes auf den Erdmagnetismus wahrscheinlich zu machen.

Die Wahrnehmung, dafs zwei verschiedene Metalle die sich an ihren Rändern berühren, und noch mehr die aneinander geschmelzt sind, wenn sie an diesen Berührungspuncten eine veränderte Temperatur erhalten (erhitzt oder erkältet werden), magnetische Kraft bekommen, und dafs ein Ring oder eine Kugel aus zwei verschiedenen Metallen

1) *Poggendorff* Ann. d. Physik. Bd. 6. (82) S. 280.

auf diese Weise zusammengesetzt, magnetische Pole erhält, hat *Seebeck* auf den Gedanken geleitet, dafs die die Erdkugel durchziehenden, oder ihr Inneres gürtel- und netzförmig umgebenden Gänge und Lager von Erzen und metallischen Stoffen, an den Stellen wo sich die Berührungspuncte verschiedener Metalle befinden erhitzt, Magnetismus erzeugen können. Dafs eine solche Erhitzung vornehmlich an den Stellen erfolgen wird, wo diese Berührungspuncte mit der Atmosphäre in Verbindung sind, und die Luft in das Innere eindringen kann, ist natürlich. Dieses ist aber der Fall unter den vulcanischen Oeffnungen, deren Lage in gewissen Linien auf der Erde auf das Bestehen von Gürteln im Innern deutet. So könnten also diese auf den Magnetismus der Erde und auf die Richtung der Erdpolarität wirken. Die in der verschiedenzeitigen Erhitzung der geeigneten Puncte solcher Erdgürtel, wie es scheint, bestehende Unregelmässigkeit könnte die an mehreren Puncten der Erdoberfläche herrschende Unregelmäfsigkeit in der Veränderung, und eben so die an anderen Puncten vorhandene Stabilität der magnetischen Declination verursachen, u. s. w.

S. 71.

Die drehende Bewegung (*moto vorticoso*) wurde unter anderm in Sicilien bei dem Erdbeben vom 20. Februar 1818 wiederholt empfunden. Sie glich einige Male der Bewegung einer Mühle [1]). Auch war sie von *Vasalli Eandi* bei den Erdbeben wahrgenommen worden, die am 2. April 1808 in Piémont in den Thälern von Gelis und Cluson erfolgten [2]). Der französische Berichterstatter übersetzt *Eandi's* Schilderung in folgende Worte: *Secousse*

1) * *Agostino Longo Memoria storico fisica.*

2) * *Fr. Pistalesi sur le mouvement tourbillonaire de quelques tremblemens de terre*, (d. Titel ist ital.) *in Novo Giornale de'*

de trémoussement, de tourbillon, dans laquelle il y a pulsation et oscillation dans différentes directions en même tems. Da ein einzelner Theil der Erde — der doch in den angeführten Fällen nicht zerstört oder verrückt worden ist — sich nicht wohl drehen kann, so ist zu vermuthen, dafs die einem Drehen ähnliche Empfindung, welche Menschen bei solchen Erschütterungen zu haben pflegen, eigentlich eine Täuschung ist, die daraus entsteht, dafs mehrere schnell hintereinander folgende Erdstöfse nicht immer denselben Punct der Oberfläche treffen, sondern mehrere in einem Kreise oder fast kreisförmig auf derselben vertheilten Puncte, was von dem innern Bau der Erdrinde an der Stelle der Erschütterungen herrühren kann. Oder es kann auch seyn, dafs die in den darunter liegenden hohlen Räumen befindliche Gasart in einer wirbelnden Bewegung emporgetrieben wird, wie die Luft bei Wirbelwinden, und so die Empfindung eines Drehens erregt.

S. 81.

Aufser der Elektricität hat man oft andere der Atmosphäre eigenthümliche Wirkungen und Zustände mit den Erdbeben in Verbindung bringen, und diese als Ursachen jener, oder jene als Ursachen dieser ansehen wollen. Gewisse Wirkungen der Erdbeben auf die Atmosphäre sind allerdings wahrgenommen worden; aber der umgekehrte Fall, dafs die Beschaffenheit der Atmosphäre auf das Entstehen von Erdbeben wirken könnte, wie oft behauptet worden ist, erscheint wenigstens sehr unwahrscheinlich, und es mangelt durchaus an genügenden Beweisen dafür. Insbesondere zeigt sich die Vorstellung, dafs die Zustände des Atmosphäre, die durch den Wechsel der Jahreszeiten bedingt werden, auf das häufigere oder seltenere Vorkommen der Erdbeben und

letter. 1825. März u. April p. 138. — daraus in Ferussac *Bull. des Sc. natur.* T. 6. p. 25.

vulcanischen Ausbrüche Einfluſs haben sollten, durch die Erfahrung noch keinesweges bestätigt [1]).

S. 82.

Was dort über die Elektricität gesagt ist, gilt nur von der Ansicht, welche die Elektricität als Ursache der Erdbeben und vulcanischen Erscheinungen aufgestellt hat.

Nach den durch neue und geistvolle Forschungen gewonnenen Ansichten von der Elektricität erscheint dieselbe ferner nicht als eine eigenthümliche Materie, sondern als eine eigenthümliche Wirkungsweise, oder vielmehr als eine besondere Stufe, oder als das Product einer gewissen Wirkung des allgemeinen Chemismus der Natur, dieser ein Ganzes bildenden Thätigkeit der Naturkräfte, von welcher auch der Galvanismus nur eine eigenthümliche, mit der Elektricität identische Aeuſserung ist. Unter dieser Ansicht mag zwar, ja es muſs eine Verbindung zwischen den elektrischen, so wie zwischen den magnetischen Erscheinungen und denen der Erdbeben und Vulcane allerdings bestehen; aber dabei kann man immer nicht sagen, daſs die Elektricität die Ursache der Erdbeben und der vulcanischen Erscheinungen sey; sondern nur, daſs beide Erscheinungen als unter sich in Verbindung stehende Producte jenes allgemeinen Chemismus angesehen werden müssen [2]).

Eine besondere Ansicht von den Ursachen der Erdbeben ist neuerlich von einem schwedischen Gelehrten gefaſst worden. Dieser glaubt, manche Erdbeben könnten, unabhängig von vulcanischen Wirkungen, aus der allmählichen Verdichtung der Erdrinde, die von auſsen nach innen fort-

1) *Fr. Kries* Preisschrift *de nexu inter terrae motus vel montium ignivomorum eruptiones et statum Atmosphaerae. In Actis Societatis Iablonovianae novis* T. 1. 1832.

2) *G. F. Pohl* Versuche u. Betrachtungen über die polare Thäthigkeit des flüssigen Leiters in der galvanischen Kette, in *Kastner's* Archiv B. 3. H. 1 u. 3.

schreite, jemehr die Wärme des Innern verfliege, entstehen. Die Veränderung im Volum die dadurch entsteht mufs, sagt er, Spalten von geringer Breite aber von ungeheuerer Länge hervorbringen. Er glaubt, nach Beobachtungen über Körper die sich beim Erkalten zusammenziehen, schliefsen zu müssen, dafs diese Spalten ungefähr in der Richtung der Meridiane entstehen müfsten, und meint, dafs diese Richtung auch die der gröfseren Erdbeben sey [1]).

Die zuletzt angeführte angebliche Thatsache ist nun geradezu unwahr. Es ist zu bekannt, dafs die Richtung der Erdbeben weit mehr der Richtung der Bergketten, in deren Nähe sie sich ereignen, als irgend einer andern folgt. In America, wo die Hauptketten ungefähr in der Richtung der Meridiane streichen, folgen freilich auch die Erdbeben dieser Richtung. Aber anders ist es in anderen Gegenden, wovon ganz neuerlich in der Richtung der Erdbeben in Spanien und im südlichen Rufslande sich Beispiele gezeigt haben.

Hiernächst leuchtet gar nicht ein, warum bei einer durch Erkalten erfolgen sollenden Zusammenziehung der Erdrinde, die in derselben entstehenden Risse gerade in der Richtung der Meridiane entstehen sollen. Da diese Erkältung, wenn sie überhaupt angenommen werden darf, in den Gegenden um die Pole rascher vorgeschritten zu seyn scheint, als in den zwischen diesen und dem Aequator liegenden Erdstrichen, so sollte man glauben, die Kugelsegmente um die Pole müfsten sich zuerst abgetrennt haben und zwar in der Richtung der Parallelkreise, und so würden alle übrigen Risse ebenfalls diese Richtung haben annehmen müssen, also eine senkrecht auf der der Meridiane stehende.

Endlich, wenn man ein Erkalten und Zusammenziehen der Erdrinde annimmt, so mufs man sich diese als eine

1) Aus *Aorsbcraettelser om Vetensk. Framsteg.* Stockholm 1822. S. 151. in *Férussac Bull. des Sc. nat.* 1824. T. 1. p. 4.

hohle, den innern Theil der Erde concentrisch umgebende Kugel denken, deren äufsere Peripherie gröfser ist, als die innere. Bekommt nun eine solche hohle Kugel, oder Kugelrinde Risse in Folge des Zusammenziehens, so müssen diese Risse auf der äufseren Peripherie zuerst entstehen und mehr oder weniger tief nach der innern herabgehen. Solche Risse aber müfsten auf der Erdoberfläche sichtbar seyn, doch weifs man Nichts von dergleichen. Ganz unerklärt aber bleibt wie ein solcher Hergang Erdbeben verursachen könnte, ohne dafs die Risse nach dem Erdbeben wahrgenommen würden.

S. 87 bis 95.

Boussingault hat (in America) beobachtet, dafs die Wärme der Quellen mit der Zunahme der absoluten Höhe in welcher sie entspringen abnimmt, wofür er mehrere auffallende Beispiele anführt [1]. Würde durch mehrere in anderen Gegenden angestellte Beobachtungen dieses Verhalten als allgemeines Gesetz bestätigt, so würde daraus ein neuer Beweis für die Erzeugung von Wärme im Innern der Erde entnommen werden können.

Noch führen wir unten einige neuere Schriften über Quellen und insbesondere über warme Quellen an, in welchen die geognostische Beziehung derselben berücksichtigt ist [2].

1) *Froriep's* Notizen, Nr. 784 (B. 36. Nr. 14.) S. 214 u. 215.

2) *Gust. Bischoff* Die vulcanischen Mineralquellen Teutschlands und Frankreichs, deren Ursprung, Mischung u. Verhältnifs zu den Gebirgsbildungen u. s. w. Bonn, 1825. 12. m. 1 K.

Stifft Ueber die Entstehung der Mineralquellen, in *Kastner's* Archiv. B. 7. (1826.) S. 203.

G. Schübler Beobachtungen über Quellen-Temperatur, in *Schweigger's* Jahrbuch. T. 29 (59). 1830. S. 32.

Fr. Schulze Von den Quellen, mit Rücksicht auf das Harzgebirge und den Brocken. Halle, 1829. 8.

S. 100.

Wir haben dort geäufsert, dafs die lange vulcanische Linie, die sich durch das ganze Mittelländische Meer bis an das Caspische zieht, vielleicht auch noch östlich über dieses hinaus fortsetzen könne. Dieses kann man nun nicht so geradezu behaupten, seitdem man einiges Nähere über die vulcanische Beschaffenheit des innern Asiens erfahren hat, so wenig es auch noch ist. Allerdings sind zwar im Osten des Caspischen Meeres noch Vulcane gefunden worden; aber, nach den davon bis jetzt eingezogenen Nachrichten, liegen sie, und zwar in geringer Zahl, sehr weit auseinander, — wohl so weit und mehr als die Hälfte der Länge jener mittelmeerischen Vulcan-Linie [1]). Es würde daher vielleicht eine gezwungene Ansicht seyn, wenn man ihre Lage als eine östliche Verlängerung dieser Linie betrachten wollte. Merkwürdig aber, und für die Wirkungsweise der innern vulcanischen Thätigkeit der Erde bezeichnend ist allerdings, dafs die Richtung der grofsen mittelasiatischen Gebirgsketten: Mustag, Hindoo-Koo u. s. w. in die Verlängerung jener Linie fällt, und sowohl nördlich als südlich von diesen Ketten andere Gebirgszüge denselben nahe parallel laufen. Das weiter Hiehergehörige werden wir in dem Zusatze zu S. 448. beibringen.

S. 105.

Ueber die Veränderungen im Caspischen Meere ist der Zusatz zu S. 137 des 1. Theiles nachzusehen.

K. E. H. v. Hoff Geognostische Bemerkungen über Karlsbad. Gotha, 1825. 8. m. K.

Rud. Brandes die Mineralquellen u. Schwefel-Schlammbäder zu Meinburg, nebst Beiträgen zur Vegetation, klimatischen und mineralogisch-geognostischen Beschaffenheit des Fürstenthums Lippe-Detmold. Lemgo, 1832. 4.

1) *Humboldt Fragmens de Géologie et de Climatol. Asiat.* T. 1.

S. 107.

Nicht auf der Halbinsel Abscheron selbst, aber doch nur zwölf bis funfzehen Werst nordwestlich von Baku, bei dem Tatarischen Dorfe Ukmali (Jokmali) erfolgte am 9. December (27. Nov. a. St.) 1827 ein fast vulcanischer Ausbruch. Eine grofse Feuersäule fuhr aus dem Boden hervor und derselben folgte ein Auswurf von thonigem Schlamme und Stücken Gesteins. Lava oder Asche wurden nicht ausgeworfen. Die ganze Erscheinung, mit alleiniger Ausnahme der Feuersäule, gehörte daher mehr zu den Phänomenen der Salsen oder Schlamm-Vulcane als zu denen der eigentlich feuerspeienden Berge. Sie war jedoch von Erdstöfsen, starken Detonationen und Entwickelung von Wärme begleitet [1]).

Eine neuere Schilderung der Feuer-Erscheinungen bei Baku ist von Herrn *Lenz* gegeben worden [2]). Dieser erwähnt auch, dafs auf der Insel Pogorelaïa Plita (gebrannter Fels) an der Mündung des Kur, dieselbe Art von Ausbrüchen statt findet.

Alt Schamachi, achtzig bis neunzig Werst westlich von Baku, erlitt im Julius und August 1828 (zugleich mit mehreren Orten in Georgien) heftige Erdbeben. In der Stadt richteten diese eine grofse Zerstörung an; eine noch gröfsere an einigen anderen Orten. Die Stadt Mongalou soll dabei von einem Bergschlipf verschüttet, und die Hälfte des Dorfes Tschagana (oder Sahiany) in die Erde gesunken seyn. Nach einigen Nachrichten soll sich bei diesem

1) *Férussac Bullet. des sc. nat.* T. 14. S. 44. u. T. 16. S. 386. — *Annal. d. Chim. et de Phys.* T. 39. p. 425, mit irriger Angabe des Tages.

2) *Poggendorff* Annal. d. Phys. B. 23 (99). S. 207. — französisch in *Humboldt Fragm. de Géolog. et de Climatol. Asiatiques.* T. 1. S. 172. — *Berghaus*, Annal. der Erd-, Völker- u. Staatenkunde. B. 6. S. 357.

Dorfe eine Spalte, 1 Arschine breit und mehr als $2\frac{1}{2}$ Werst lang, geöffnet haben, über welcher bei Nacht Feuer, Blitzen ähnlich, zu sehen war [1]).

S. 109.

Neue Nachrichten über die Mineralwasser des Caucasus, und über die Entdeckung neuer Heilquellen in der grofsen Kabardei mit Beobachtungen über diese aus dem J. 1823 von *Nélioubin* s. m. in *Voienno Méditsiansky Journal* (Neues militär. medicin. Journ.) v. St. Petersburg T. 3. Nr. 2. (1824) S. 239, u. im Auszuge in *Férussac Bullet. d. sc. géogr.* T. 5. S. 355, und im *Monthly Magaz.* Oct. 1825. S. 224. Um Georgiewsk befinden sich vier Quellen von 38, 32 u. 25 Grad Réaumur. Zwölf, und Vierzig Werst von denselben entfernt entspringen zwei kalte Stahlwasser.

S. 111.

Wir können uns nicht versagen, hier auf einen interessanten Aufsatz des Herrn *Karl von Raumer* [2]) über die Lage des Ararat aufmerksam zu machen. Das Ergebnifs seiner Schilderung ist folgendes.

Der Ararat liegt fast im Mittelpuncte der gröfsten Landlinie der Alten Welt, zwischen dem Vorgebirge der guten Hoffnung und der Behrings-Strafse.

Er ist fast Mittelpunct des grofsen Wüstenzugs, der südlich an ihm vorbeistreicht von der Westküste Africa's an bis in den Norden von Peking.

Parallel mit dem Wüstenzuge läuft nördlich ein Zug von Binnenseen aus WSW. nach ONO. vom Westende des Mittelländischen Meeres an über das Marmor-

1) *Moniteur* 1829. Nr. 336. S. 1843. cit. Allgem. Zeitg. — *Férussac Bullet. des sc. nat.* T. 17. S. 352. cit. *Galignani's Messenger* 1828. Oct. 22. — *Annal. de Chim.* T. 39. p. 411.

2) *Hertha* Bd. 13. S. 337 f.

meer, das Schwarze, Assowsche, Caspische, den Aral-, Aksakal-, Tschani-, Saisan-, Baikal-See; und fast in der Mitte desselben, zwischen Gibraltar und dem Baikal-See, liegt der Ararat.

Ein Kreis, genommen mit einem Halbmesser vom Ararat bis südlich von Suez, durchschneidet das Rothe Meer, den Persischen Meerbusen, umfafst die Seen Wan, Urmi, Aral, den Caspischen, das Assowsche, Schwarze und Marmor-Meer, und schneidet den östlichen Theil des Mittelländischen Meeres ab. Dadurch bildet der Ararat (sagt H. *v. Raumer*) eine Berginsel der Vorwelt, auf welcher *Noah* landen konnte, und von welcher die Gewässer der Fluth sich nach allen Seiten verliefen.

Wenn wir auch bei dieser Ansicht, in sofern sie die Sündfluth betrifft, nicht verweilen wollen, so führen doch die hier bezeichneten Verhältnisse des Ararat auf die geologisch bemerkenswerthe Vorstellung, dafs er die älteste oder eine der ältesten Erhebungen von Land aus der allgemeinen Wasserbedeckung der Erdoberfläche seyn kann.

Noch müssen wir, in Hinsicht auf die S. 112 erwähnte Beschaffenheit des Gesteins am Ararat bemerken, dafs im Göttingischen Museum sich eine Sammlung der für vulcanisch gehaltenen dortigen Steinarten befindet, welche *Reineggs* geliefert hat.

S. 114.

Auch die Stadt Kasbin ist mehrmals von Erdbeben verwüstet worden [1]).

S. 124.

Zu Bestätigung der Ansicht: dafs vor der Zerstörung von Sodom und Gomorrha dort nicht das Todte Meer war, sondern dafs der Jordan selbst seinen Lauf durch diese

1) *Ker Porter's* Reise, teutsche Uebers. S. 355.

Gegend fortsetzte, gereicht gar sehr die Mosaische Schilderung davon selbst. *Moses* 1) sagt ausdrücklich, dafs die Gegend um diese Städte vor deren Zerstörung wasserreich gewesen sey, und er nennt sie die Gegend am Jordan. Ferner sagt er, dafs *Lot* die Gegend am Jordan zu seinem Theile erwählt habe, gegen Morgen gezogen sey, und seine Hütten gegen Sodom gesetzt habe, wo er auch bis zum Untergange dieser Stadt gewohnt hat.

Wenn daher *Moses* eine Gegend, in welcher jetzt ein grofser Landsee ist, als vormals wasserreich schildert, so versteht sich von selbst, dafs vormals dort eine ganz andere Art von Gewässer gewesen seyn müsse als dieser Landsee. Ferner konnte *Moses* sie unmöglich die Gegend am Jordan nennen, und konnte unmöglich sagen, dafs *Lot* die Gegend am Jordan gewählt, und seine Hütten gegen Sodom gesetzt habe, wenn der Jordan, wie jetzt, schon damals sich zwölf Meilen weiter nordwärts in das Todte Meer ergossen, und in demselben seinen Lauf geendigt hätte. *Moses* konnte ferner nicht sagen „das Thal Siddim, da nun das Salzmeer ist" 2); wenn das Salzmeer zu der Zeit, von welcher die Erzählung spricht, schon da gewesen wäre. Aus diesem Allen folgt, dafs vor der Zerstörung der fünf Städte, während des Lebens *Abraham's* und *Lot's*, der Jordan in der Gegend dieser Städte geflossen und das Todte Meer entweder noch gar nicht vorhanden gewesen seyn, oder wenigstens sich nicht bis in diese Gegend erstreckt, und in diesem letztern Falle noch einen Ausflufs gehabt haben mufs, der unter dem Nahmen Jordan die Pentapolis durchströmte.

S. 135.

Ueber den dort erwähnten Vulcan von Kepse mangeln

1) *Genesis* C. 13. V. 10, 11, 12.
2) Cap. 14. V. 3.

genügende Nachrichten. Es scheint, dafs er derselbe ist, dessen *Otter* [1]) gedenkt. Dieser Reisende giebt dem Berge keinen Nahmen, hat ihn auch nicht selbst bestiegen, ja nicht einmal gesehen, sondern sagt nur: man habe ihm erzählt, dafs ungefähr neun Stunden von Alexandrette (Scanderun) ein Berg liege, der seit einigen Jahren Feuer auswerfe.

S. 137.

Das Erdbeben, durch welches, wie behauptet wird, der Wiederaufbau des Tempels von Jerusalem gestört wurde, war sehr verbreitet; denn es traf die Städte Nicomedia und Nicaea, stürzte den Tempel zu Delphi um, und wurde in Sicilien empfunden. Auch Creta soll zugleich erschüttert worden seyn.

S. 140.

Bei dem grofsen Erdbeben vom 5. September 1822, welches Haleb verwüstete, litten noch mehrere syrische Ortschaften, besonders Beirut (Berytus). Zu gleicher Zeit mit demselben sollen in der Nähe von Cypern eine oder zwei Felsenmassen aus der Tiefe über die Meeresfläche erhoben worden seyn [2]).

S. 141 f.

In Beziehung auf die vulcanische Natur des westlichen Theils von Klein-Asia führt *Brocchi* [3]) folgendes an. In *Acta sincera Martyrum* von *Ruinard*, in der Legende von *S. Pioneus*, der zu Ende des dritten Jahrhunderts zu Smyrna den Märtyrertod starb, ist erwähnt, dafs dieser,

1) *J. Otter Voyage en Turquie et en Perse.* Paris, 1748. 2 Voll. — Teutsche Uebers. v. *G. F. C. Schad.* Nürnberg 1781. Th. 1. Cap. 9. S. 83.

2) *Ehrenberg* in *Poggendorff's* Annal. d. Physik B. 9. (89) S. 601.

3) *Biblioteca ital.* T. 27. p. 66.

in seiner vor der Hinrichtung an das Volk gehaltenen Rede, nachdem er des Unterganges von Sodom durch Feuer gedacht, folgende Worte gesprochen habe: „*Sed quid haec vobis dico procul remota, longius collocata. Vos gentes videtis et enarratis incendium, illam aestuantem rupibus flammam* (Var. lect.: *Vos decapolim Lydiae regionem igne combustam videtis*). *Conferte quoque Lyciae et diversarum insularum ignem ex infimis terrae visceribus effluentem. At si haec non potuistis agnoscere, considerate calidae aquae usum, non dico de illa quae fit, sed de illa quae nascitur. Aspicite fontes tepentes et anhelantes ibi unde extingui solent flammae. Unde esse putatis hunc ignem, nisi quia cum inferni igne sociatur. Dicite enim partim igne, partim inundationibus vos sub Deucalione et nos sub Noe laborasse. Ita enim fit.*

Brocchi führt weiter an, dafs auf einem Basrelief, jetzt zu Pozzuoli, auf welchen vierzehen Städte durch Figuren mit Emblemen vorgestellt sind, darunter Cibyra, Myrina, Apollonidea, Philadelphia, Tmolus, Ephesus u. s. w., Ephesus auf einen Menschen-Schädel tretend, und mit einem Flammen-Diadem auf dem Haupte abgebildet ist. Er fragt: ob sich diefs vielleicht auf vulcanische Erscheinungen daselbst beziehe? Da die auf diesem Basrelief befindliche Inschrift an *Tiberius* gerichtet ist, so bezieht sich die Vorstellung vielleicht auf die unter seiner Regierung durch Erdbeben verwüsteten asiatischen Städte. Es ist befremdend, dafs *Brocchi* den Inhalt der Inschrift nicht angiebt.

S. 142.

Von dem Oele auf der Quelle bei Esky-Scheher und von warmen Quellen bei Ilguin (Algün) zwischen Aksheher und Koniah giebt *Otter* Nachricht [1]).

1) d. angeführte Reise, teutsche Uebers. Th. 1. S. 60 u. 66.

S. 148 — 170.

Die geognostische Beschaffenheit der Inseln des Archipelagus ist neuerlich näher aufgeklärt worden [1]). Die von NW. nach SO. gerichteten zwei Inselreihen, die nördlichere von Andros bis Mycone, und die von Zia bis Stampalia sind offenbar Fortsetzungen von zwei Gebirgsketten in Griechenland, die in gleicher Richtung wie diese Inselreihen und auf einer nordwestlichen Verlängerung derselben durch das feste Land streichen. Die Inseln selbst bestehen aus denselben Felsarten wie diese Gebirgsketten, aus granitischen Gesteinen, Gneus, Glimmerschiefer mit Lagern von körnigem Kalkstein, und stellen sich als Bruchstücke gleich gebildeter Ketten dar. Hiernach mag man die Sagen von Erhebung der zu diesen Reihen gehörenden Inseln Anaphe, Nea, Delos, Halone, würdigen.

Auch Rhodus, die eigentlich zu Klein-Asia zu rechnen ist, besteht zum grofsen Theile aus Kalkstein, und man findet dort viele fossile Knochen; hingegen erwähnt kein Schriftsteller vulcanischer Producte auf dieser Insel [2]).

Dagegen trifft eine mit jenen Reihen fast ganz parallel laufende Linie, von der Nordostspitze des Peloponneses an (Methone) durch Poros, Anti-Milo, Milo, Argentiera, Polino, Policastro bis Santorin, auf durchgehends vulcanische Inseln. Ueber Milo und Polino sind, aufser den von H. *von Buch* nach *Olivier* gegebenen Nachrichten, neue Wahrnehmungen eines Engländers [3]) vorhanden, welche die vollkommen vulcanische Beschaffenheit dieser Inseln bezeugen.

1) *v. Buch* Physical. Beschreibung der Canarisch. Inseln S. 353 f. u. in *Poggendorff's* Annal. B. 86. S. 169 f.

2) S. *Brocchi* in *Biblioteca Italiana* T. 27. p. 65. er citirt *Plinius*, *Flegante Tralliano*, und *Piacenza* in *Egeo redivivo*, 1688. p. 634. Von dem letztgenannten Buche sagt er: *Libro è pessimamente scritto, ma contiene un cumulo di buone notizie.*

3) *Darwin* in *Annals of Philosophy* 1823. Octob. S. 274. — dar-

Von Santorin insbesondere giebt H. *v. Buch* eine genaue, durch eine belehrende Charte erläuterte Beschreibung. Die Hauptinsel, so wie die kleinen Nebeninseln Therasia und Aspronisi, bilden zusammen die Ueberbleibsel eines grofsen zum Theile zertrümmerten Kraters. Daraus folgt, dafs sie mit der gröfseren Insel zugleich gebildet oder erhoben seyn müssen. Aufser den auf denselben befindlichen vulcanischen Stoffen bestehen sie in ihren äusseren und unteren Theilen aus Thonschiefer, der ohne Zweifel bei Erhebung des Ganzen mit gehoben worden ist. Dagegen sind Hiera oder Palaio Kameni, dann die kleine Kameni und die neue Kameni durch spätere im Innern des grofsen Kraters erfolgte Erhebungen gebildet worden. Sie bestehen aus Trachyt und Bimstein. Basalt enthalten alle diese Inseln nicht, aber auf Lemnos wird er gefunden.

S. 171.

Die dort gethane Aeufserung: „dafs die vulcanische „Kraft in einem frühern Zeitalter unsers Planeten nach ei„nem weit gröfsern, von unserer Zeit kaum zu schätzenden „Maasstabe gewirkt haben möge", würden wir uns jezt nicht erlauben.

S. 175.

Ragusa Vecchia ist das alte Epidaurus. Davon sagt *Plinius* 1) *Epidaurus et Oricum insulae esse desierunt.* Ob das Meer zwischen der ehemaligen Insel Epidaurus und dem Festlande durch Anschwemmung oder durch Erhebung des Meergrundes verdrängt worden ist, darüber erklärt sich *Plinius* nicht. Defshalb haben wir diese

aus in *Leonhard's* Zeitschrift für Mineralogie. 1825. B. 1. S. 72.

1) L. 2. c. 89.

Veränderung oben [1]) unter den Vergröſserungen des Landes überhaupt aufgeführt. Da die Gegend dieser Stadt den Erdbeben sehr unterworfen ist, so hat neuerlich ein Naturforscher [2]) angenommen, daſs hier eine Erhebung des Meeresbodens statt gefunden haben müsse. Einen historischen Grund indessen für diese Erscheinung giebt er nicht an.

Ebendaselbst.

Zu den überaus merkwürdigen Erscheinungen in der Gegend von Ragusa gehört die, welche vor etlichen Jahren auf der nicht weit von dieser Stadt im Adriatischen Meere liegenden Insel Meleda wahrgenommen worden ist. Dort hörte man vom März 1822 an, bis zum Februar 1825, vorzüglich aber in den ersten Monaten des erstgenannten Jahres, zu verschiedenen Zeiten, und oft nach monatlanger Unterbrechung, sonderbar knallende Töne, bei deren einigen auch leichte Erderschütterungen empfunden wurden. Ungeachtet sich nicht genau bestimmen lieſs, woher diese Töne kamen, so ergiebt sich doch aus den darüber angestellten Untersuchungen, daſs sie keine Erscheinung des Luftkreises gewesen sind, sondern eine besondere Aeuſserung derselben Kräfte, welche die Erdbeben hervorbringen [3]).

S. 181.

Bei der dort befindlichen Bezeichnung einer vom Adriatischen bis in das Tyrrhenische Meer durch Unteritalien gezogenen Linie, die fast lauter vulcanische Puncte

1) Th. 1. S. 267.

2) *Partsch* Bericht üb. das Detonations-Phänomen auf Meleda S. 188. — cit. *Engel* Geschichte des Freistaates Ragusa. Wien 1807. S. 43.

3) *Paul Partsch* Bericht über das Detonations-Phänomen auf der Insel Meleda bei Ragusa, nebst geognost. statist. u. histor. Notizen über diese Insel u. einer geognostischen Skizze von Dalmatien. Wien 1826. 8. mit 1 Charte.

trifft, sind die Tremitischen Inseln nicht erwähnt worden, die nicht weit von der nördlichen Küste der Neapolitanischen Provinz Capitanata liegen. Von einer dieser Inseln, St. Nicola, ist durch ein öffentliches Blatt [1]) die Nachricht verbreitet worden, dafs am 15. Mai 1816 auf derselben, nachdem mehrere Tage lang Erdstöfse empfunden worden waren, ein vulcanischer Ausbruch erfolgt, und während sieben Stunden Steine und eine schwefelige Lava ausgeworfen worden seyn sollen. Diese Nachricht ist in mehrere Schriften, doch immer, wie es scheint, aus derselben Quelle geschöpft, übergegangen [2]). Ob sie gegründet ist, darüber ist bisher keine Auskunft zu erlangen gewesen. Man möchte sie daher leicht für eine leere Erfindung halten oder höchstens einer Verwechselung mit einem um diese Zeit anderwärts erfolgten ähnlichen Phänomene zuschreiben. Indessen ist uns keine ähnliche Erscheinung aus derselben Zeit in anderen Gegenden bekannt, mit welcher eine solche Verwechselung sich annehmen liefse. Vielmehr erhält die Nachricht von Tremiti dadurch einige Wahrscheinlichkeit, dafs während der Jahre 1813, 1814 und 1815 Epirus (Albanien) fast ununterbrochen Erderschütterungen empfand [3]), die mit dem J. 1816 aufgehört zu haben scheinen, da sich keine Nachricht von ihrer Fortdauer in diesem Jahre findet. Leicht könnte dieses Aufhören dadurch bewirkt worden seyn, dafs die unterirdischen Gase sich einen Ausweg in der Nachbarschaft gebahnt hätten. Der Mangel an genügenden und besonders wissenschaftlichen Berichten über die Erscheinung auf Tremiti giebt allein keinen Beweis gegen die Wirklichkeit derselben, denn

1) D. Oesterreichische Beobachter vom 25. Jun. 1816.

2) *Sommer* Gemählde d. phys. Welt. B. 2. S. 95. — *Stein* Handbuch d. Geogr. u. Statist. 5. Aufl. Th. 1. S. 273. — *Partsch* Detonations-Phänom. v. Meleda. S. 196.

3) *Annal. de Chemie.* T. 42. S 409.

die Gegend um diese Inseln gehört allerdings unter die am wenigsten beachteten, und selbst bekannten; von Reisenden wird sie fast gar nicht besucht, und einer nähern Untersuchung scheint sie noch kein, wenigstens kein fremder Naturforscher gewürdigt zu haben.

S. 183.

Noch etwas tiefer im Lande als Caserta, bei Teano und Cajazzo findet man mehrere sich als ausgebrannte Vulcane darstellende Puncte. An dem Berge Friello ist auf der Höhe von 300 Toisen ein Krater erkennbar von drei italienischen Meilen im Umkreise. Man will behaupten, dafs dieser Berg noch in der historischen Zeit entzündet gewesen sey [1]).

Dolomieu's Beschreibung der Ponza-Inseln ist veraltet; eine neue dem jetzigen Stande des Geognosie angemessene, mit schönen Durchschnitten begleitete, hat *Poulett Scrope* geliefert [2]).

S. 186.

Im J. 1825 soll man in einem zu Pompeja aufgegrabenen Hause eine Frescomalerei entdeckt haben, die den Vesuv im Ausbruche, Flammen und Lavaströme ausstofsend, vorstellen soll. Processionen ziehen am Fufse des Berges einher. Man soll deutlich in der Ferne das Misenische Vorgebirge und die Stadt Neapel unterscheiden. Der Vesuv (so sagt die uns zu Gesichte gekommene Beschreibung) mufs sich in neuerer Zeit sehr gesenkt

1) *Férussac Bulletin des sciences natur.* T. 3. S. 147. citirt *Melogrami descript. géolog. de l'Aspromonte.* Neapel 1823. 8.

2) *Transactions of the geological Society of London. Sec. Series.* Vol. 2. S. 195.

haben, denn er hat in dem Gemählde eine aufserordentliche Höhe. Der Berg Somma scheint durch spätere Ausbrüche gebildet worden zu seyn, weil er sich auf dem Gemählde nicht vorfindet [1]).

Soll das Gemählde nicht vielleicht den Aetna vorstellen? Wenn der darauf vorgestellte Hintergrund nicht sehr bestimmt als die Gegend von Neapel und Misene zu erkennen ist, so könnte sie wohl auch einen Theil der Sicilischen Küste vorstellen. Die dem vermeintlichen Vesuv auf dem Bilde gegebene aufserordentliche Höhe möchte schon allein auf diese Vermuthung leiten. Wenigstens glauben wir nicht, dafs durch dieses Bild allein der Beweis für die in der historischen Zeit, vor dem Ausbruche vom J. 79 bestandene vulcanische Thätigkeit geführt werden kann, da alle auch die ältesten Schriftsteller ihrer nicht gedenken.

S. 190.

Dafs Pompeja im J. 63 vom Erdbeben verwüstet worden sey, ist von Einigen in Zweifel gezogen worden, besonders aus zwei Gründen. Der erste, weil *Plinius*, da wo er ausführlich von Erdbeben handelt [2]), dasselbe nicht erwähnt, obgleich es sechszehen Jahre vor seinem Tode vorfiel. Aber diese Einwendung beweist wenig, da sich nicht bestimmen läfst, wie lange vor seinem Tode *Plinius* das zweite seiner sieben und dreifsig Bücher der Naturgeschichte geschrieben hat. Den zweiten Grund will man darin finden, dafs es zu verwundern seyn würde, wenn die Stadt nach einer so bedeutenden Zerstörung in solch kurzem Zeitraume so schön wieder aufgebaut worden wäre, wie man sie unter der Asche gefunden hat. Aber es scheint uns durchaus nicht wunderbar, dafs eine so bedeutende

1) Allgemeine Zeitung. 1826. Nr. 52. S. 208.
2) L. 2. C. 75—94.

Stadt in einem so reichen Lande binnen sechszehen Jahren von der durch Erdbeben erlittenen Verwüstung wieder schöner hergestellt wurde als sie vorher gewesen war; besonders wenn man erwägt was überhaupt von dem ihre Gegend bewohnenden Volke besonders in Bauwerken geleistet worden ist. Ueberdieses hat man bei den Aufgrabungen neuerer Zeit dort allerdings Spuren früherer Zerstörung von Gebäuden gefunden; insbesondere aber schon im J. 1769 an einem aufgegrabenen Isistempel eine Inschrift welche sagt: dafs derselbe nach der Zerstörung durch Erdbeben von Einem Nahmens *Numerius Popidius* wieder aufgebaut worden sey [1]).

S. 198.

Zu den Vertheidigern der Ansicht, dafs Pompeja ganz durch den Ausbruch vom J. 79 und nicht durch einen spätern verschüttet worden ist gehört auch

Ludwig Goro von Agyagsalva in Wanderungen durch Pompeja. Wien. 1825. fol. — Jen. Allg. Litt. Zeitung. 1825. Nr. 98.

Ebendaselbst.

Die dort von uns angeführte Schrift von *Lippi* heifst:

Qualche cose intorno ai Volcani, in seguito di alcune idee geologiche. Napoli 1813. —

Darüber sehe man auch

K. A. Blöde Beleuchtung der Hypothese des H. *Lippi* in: Auswahl aus den Schriften der unter *Werner's* Mitwirkung gestift. Gesellsch. für Mineralogie zu Dresden. B. 1. S. 67.

Ebendaselbst.

Neuerlich glaubte man in den Ausgrabungen von Pompeja Schiffsmasten gefunden und also entdeckt zu haben, dafs daselbst ehemals ein Haven gewesen sey. Es hat sich

1) *Martini's* Auflebendes Pompeji. S. 325.

aber ergeben, dafs die angeblichen Masten die übriggebliebenen Stämme eines Cypressenwaldes sind, der bei einem frühern Ausbruche des Vesuv verschüttet worden ist [1]).

S. 219.

Der Ausbruch des Vesuv vom 22. und 23. October 1822 hat eine grofse Veränderung in der Gestalt seines Gipfels hervorgebracht, und wird dadurch, so wie durch den dabei erfolgten Auswurf einer ungeheuern Menge sogenannter Asche, dem vom J. 79 ähnlich. Vor dem Ausbruche von 1822 betrug die Höhe des Vesuv über der Meeresfläche 4250 Fufs. Dieser Ausbruch aber sprengte die ganze Kuppe weg, und der Berg verlor achthundert Fufs von seiner Höhe. Die Bestandtheile der Kuppe wurden als Asche umher und bis in das Meer gestreut. Dadurch wurde zugleich der Umfang des Kraters auf eine aufserordentliche Weise vergröfsert. Vor dem Ausbruche betrug derselbe 5600 Fufs, oder etwas mehr als 1 englische Meile, und die Tiefe war unbeträchtlich. Nach dem Ausbruche zeigte der Krater einen Umfang von $3\frac{1}{3}$ solcher Meilen und eine Tiefe von 2000 Fufs vom höchsten, und 1500 Fufs vom niedrigsten Puncte des ausgezackten Randes an gerechnet [2]).

Von den folgenden Ausbrüchen dieses Berges war keiner von grofser Bedeutung. Sie erfolgten im März und December 1828. Vom December 1829 bis in den Januar 1830, im April und December 1830, im September und December 1831. Vom Februar bis in den August 1832 war der Berg fast unaufhörlich in Bewegung, eben so vom December 1832 an einige Monate lang, und im Junius und August 1833 erfolgten ebenfalls noch kleine Ausbrüche.

1) Berlin. Spen. Zeitung. 1823. Nr. 190.

2) *Edinburgh Journal of science.* Vol. 7. (1827.) S. 14 u. 68.

S. 219.

An dem Berge Rotaro auf der Insel Ischia soll man noch die Spuren eines vulcanischen Ausbruchs sehen, der Neun Jahrhunderte vor dem Anfange unserer Zeitrechnung erfolgt seyn, und die Euböer von der Insel vertrieben haben soll. Ein anderer Ausbruch, durch welchen das Vorgebirge Carusa dem Angeben nach entstand, soll in das vierte Jahrhundert vor Chr. G. fallen, und die Syracuser von der Insel vertrieben haben, die sie nach dem Abzuge der Euböer besetzt hatten [1]).

S. 223 — 225.

Den Anfang der vulcanischen Thätigkeit des Aetna setzt *Lyell* [2]) aus geognostischen Anzeigen vor alle historische Zeit hinaus. Dieser achtungswerthe Geolog entwickelt nähmlich, aus den Verhältnissen der in den Gesteinlagern der tertiären Gebilde eingeschlossenen Ueberreste organischer Wesen, drei verschiedene Perioden. Die erste und jüngste derselben, die er die Pliocenische (von πλείων gröſser und καινὸς neu) nennt, ist diejenige Abtheilung in der die Reste der Testaceen (denn nur von diesen ist die Rede) zum gröſsern Theile der jetztlebenden Schöpfung angehören. Die zweite, die Miocenische (von μείων kleiner und καινὸς) die in welcher der mindere Theil der organischen Reste dieser Classe der jetzigen Schöpfung angehört. Und die dritte, älteste, die Eocenische (von ἠὼς, Morgenröthe und καινὸς) diejenige in welcher fast lauter untergegangene Arten von Testaceen, und nur so äuſserst wenige von jetztlebenden vorkommen, daſs man in derselben gleichsam nur

1) *Férussac Bullet. des Sc. géograph.* 1824. Mai. p. 377. citirt Wiener Zeitschrift. 1823. Nr. 101.

2) *Principles of Geology.* T. 3. S. 260.

das erste Aufdämmern der jetztlebenden organischen Welt, und zwar nur in der Classe der Testaceen, wahrnimmt. Alle unter diesen gelagerten Gebilde, die secundären also, von den jüngsten an, gehören einem Zeitraume in dem Daseyn des Erdballs an, der nicht nur aufserordentlich weit hinter aller Ueberlieferung, sondern vielleicht auch hinter dem Bestehen der menschlichen Gattung liegt.

Nun zeigt *Lyell* aus den am Aetna wahrzunehmenden Erhebungen der Gesteinlagen aus diesen verschiedenen Perioden, dafs der erste Anfang seiner vulcanischen Wirksamkeit, oder seines Emporhebens aus der Ebene zur Bergform, in die Pliocenische Periode und zwar in den neuesten Theil derselben gefallen seyn mufs. Aber selbst dieser neueste Theil der tertiären Gebilde zeigt sich durch die Arten der in demselben begrabenen organischen Ueberbleibsel als eine der historischen Zeit weit vorausgegangene Bildung.

Diese Entwickelungsweise des Alters dieses mächtigen Vulcans ist unstreitig mehr beweisend als die von uns angeführte des Canonicus *Recupero*, welcher überdieses ein Irrthum zu Grunde liegt. *Recupero* gründete nähmlich seine Berechnung auf die irrige Vorstellung, dafs die erdartige Substanz die man bei dem Absinken eines Brunnens zwischen jeder von sieben Lagen alter Lava fand, selbst nichts als durch den Lauf der Zeit zersetzte und in Dammerde umgewandelte Lava sey; und dafs zu Bildung einer jeden Lage derselben nicht weniger als zweitausend Jahre erforderlich gewesen wären. Die wahrgenommene erdartige Substanz ist aber keine durch allmähliche Zersetzung entstandene Erde, sondern nichts Anderes als vulcanischer Sand, oder sogenannte Asche, die der Vulcan fast nach jedem Ausgusse von Lava auszuwerfen pflegt, und von welcher die Lavaströme sich so häufig bedeckt finden.

Eine der Lyellschen Ansicht ähnliche hat *Brocchi* [1]). Dieser glaubt vulcanische Producte nicht blofs mit Lagen tertiärer sondern selbst secundärer Gebilde abwechselnd wahrgenommen zu haben, was den ersten Erhebungen des Aetna ein noch höheres Alter geben würde, als *Lyell* denselben zugesteht. *Brocchi* schliefst aus seinen Wahrnehmungen, auf submarine vulcanische Ausbrüche, und glaubt den Unterschied zwischen diesen und den auf trocknem Lande erfolgten Ergüssen von Lava auch darin zu finden, dafs die unter Wasser ausgeströmten nicht die bei jenen wahrzunehmende Schlackendecke haben. Er führt mehrere merkwürdige Verhältnisse auf, als z. B. Lavagänge in Kalkstein, und Kalksteingänge in Lava, Profile die eine grofse Anzahl von abwechselnden vulcanischen und Flözschichten zeigen, u. dergl.

S. 234.

Etwas später als das dort angeführte Werk von *Vivenzio* erschien über das Erdbeben von Calabrien im J. 1783 ein gleichsam officielles von der königlichen Akademie zu Neapel herausgegebenes unter dem Titel:

Istoria de' fenomeni del Tremoto avvenuto nelle Calabrie e nel Valdemone, nell' anno 1783. *posta in luce dalla reale Accademia delle scienze e delle belle lettere di Napoli.* In Napoli 1784. folio. XIV. u. 352 S. m. 68 Kupfertaf. in Querfolio.

Aus diesem Werke sind die Abbildungen genommen, die *Fleuriau de Bellevue* in dem von uns (Th. 2. S. 238) angeführten Aufsatze im *Journal de Physique* mitgetheilt hat. Auch *Lyell* hat in dem 1. Theile seiner *Principles* mehrere Vorstellungen von Veränderungen, die dieses Erdbeben auf der Oberfläche bewirkt hat, nach den Kupfern der Neapolitanischen Academie in verkleinerten Holzschnitten abbilden lassen.

1) *Bibliot. italiana.* T. 27. p. 53.

S. 240.

Von dem Ausbruche des **Aetna** am 7. Mai 1819 hat *Gemellaro* eine ausführliche Beschreibung herausgegeben [1]).

Seit diesem Ausbruche sind am Aetna nur noch zwei erfolgt: 1831 vom 19. bis 25. Februar bloſs aus dem obern Krater, und 1832 vom 31. October an durch mehrere Tage an der Seite, mit einem groſsen Ergusse von Lava gegen **Bronte** hin.

Ueber das Erdbeben in Sicilien am 5. März 1823 ist *Ferrara* nachzusehen [2]).

Zur Geschichte der Ausbrüche des Aetna ist ein neuer Beitrag geliefert worden von *Alessi*, in welchem das Historische mit geologischen Hypothesen vermischt ist [3]).

S. 245.

Die Insel **Pantellaria**, dem Berge von **Sciacca** gegenüber, und 70 ital. Meilen davon entfernt, ist ganz vulcanisch. Sie besteht aus Lava, aus deren Klüften Säulen von heiſsen Dämpfen aufsteigen, sowohl von Wasser- als von Schwefeldämpfen [4]).

S. 248.

Caltanisette ist bisher immer von Erdbeben verschont geblieben. Man schreibt dieſs einer merkwürdigen Erdspalte zu, die sich von dem Schlammvulcan bei **Terra-pilata** mehrere Meilen weit bis in die Gegend von

1) *Don Mar. Gemellaro Memoria dell' Eruzione dell' Etna nell* 1819. Messina 1819. Ausz. daraus s. m. in *Edinburgh Journal of Scienze* 1825. Jul. S. 227. u. *Férussac Bullet. des sc. nat.* T. 9. p. 157.

2) *Memoria sopra i tremuoti della Sicilia in Marzo* 1823. Palermo 1823. Daraus in *Biblioteca italiana.* V. 33. p. 343.

3) *G. Alessi Storia critica delle eruzioni dell' Etna. In Atti dell' Accademia Gioenia.* T. 3. (1829.)

4) *Ferrara* am zuletzt angef. O.

Sta. Petronilla erstreckt, und die während der Erschütterungen in anderen Theilen der Insel sich ein Paar Fuſs weit öffnen soll, wodurch die elastischen Stoffe einen unschädlichen Ausgang finden können. Bei dem heftigen Schlammausbruche vom März 1823 soll die Spalte sich wie gewöhnlich geöffnet haben, und kein Schade geschehen seyn [1]).

Ueber den Lago di Naftia hat *Ferrara* eine eigene Abhandlung geliefert [2]).

S. 251.

Da der Schwefel, der in so groſser Menge das mächtige Lager von blauem Thone durchsetzt, welches über den ganzen nördlichen Theil von Sicilien verbreitet ist, immer, er mag derb oder krystallisirt vorkommen, von glänzender gelber Farbe, und nie mit der leberbraunen Farbe erscheint, mit der man ihn anderwärts eingelagert findet; so glaubt *Brocchi* darin einen sichern Beweis dafür zu finden, daſs der Schwefel Siciliens ein Product der Sublimation ist [3]).

S. 252.

Eine der merkwürdigsten vulcanischen Erscheinungen neuerer Zeit ist der Ausbruch im Meere zwischen den Küsten von Sicilien und Africa im Jahre 1831, der eine kleine Insel bildete, die aber nach wenigen Monaten vom Meere zerstört wurde.

1) *Monthly Magazine.* V. 58. Jan. 1825. p. 530. — * *Salvatore li Volsi in Giornale di scienze, lettere ed arti per la Sicilia.* 1826. Febr. Nr. 30. auch in *Antologia* Vol. 24. Nr. 70. (Oct. 1826.) p. 179. Ausz. in *Férussac Bullet. des Sc. nat.* T. 14. p. 195. — *Greg. Barn. la Via in Giornale Arcadico.* Vol. 80. (1825. Aug.) p. 174. — Ausz. in *Férussac* a. a. O. T. 13. p. 33.

2) *Memoria sul Lago di Naftia etc.* Palermo 1805.

3) *Daubeny in Edinburgh Journal.*

Die Stelle wo dieser Ausbruch erfolgte befindet sich auf einer von Sciacca nach der kleinen vulcanischen Insel Pantellaria gezogenen Linie, und ungefähr in der Mitte derselben. Man giebt nach Beobachtungen die wahre Lage dieser Stelle an: 37° 10′ NBr. und 12° 44′ OL. von Greenwich nach *Swinburne*, andere Bestimmungen weichen in der Breite um mehrere Minuten von dieser ab; in der Längenbestimmung aber sind sie nur um einige Secunden verschieden. Das Meer an dieser Stelle hatte vor dem Ereignisse eine Tiefe von 100 und mehreren Faden. Etwas in Südwest davon aber befand sich eine Stelle von geringerer Tiefe, bekannt unter dem Nahmen Banco Nerita.

Die frühesten Wahrnehmungen von Bewegungen im Meere sind von den letzten Tagen des Junius 1831. Nach einer Nachricht, die indessen nicht bestätigt worden zu seyn scheint, hätte ein Italienischer Schiffsführer der von Girgenti nach Marseille segelte schon am 26. Junius Aufsteigen einer Wassersäule daselbst, ja sogar Etwas von der neuen Insel gesehen [1]).

Zuverlässiger ist, dafs der englische Schiffscapitain *Swinburne*, der am 28. Junius über die Stelle fuhr, 9 Uhr 30′ Abends in seinem Schiffe mehrere Erdstöfse fühlte, die auch von dem neben ihm segelnden Schiffe Britannia empfunden wurden.

An demselben Tage und den vier folgenden empfand man auch zu Sciacca Erdstöfse, und zwar die heftigsten am 30. Junius und 2. Julius; an den beiden letztgenannten Tagen wurden sie auch in Palermo schwach gefühlt, und zwar in der Richtung von der Stelle des Ausbruchs her.

Die erste zuverlässige Wahrnehmung des Ausbruchs selbst wurde am 8. Julius von dem Sicilianischen Schiffs-

1) Preufs. Staatszeitung. 1831. Nr. 230. S. 1332. u. Nr. 243. S. 1382.

führer *Francesco Trefiletti* gemacht, der emporsteigende Wassermassen und Rauchwolken beobachtete, in denen es blitzte und donnerte. Bald eilten Beobachter, und darunter einige bewährte Naturforscher verschiedener Nationen, nach dem merkwürdigen Puncte, und Einige derselben haben als Augenzeugen ausführliche Beschreibungen der dort beobachteten Erscheinungen geliefert [1]).

Der Ausbruch selbst, der von keinen feurigen Erscheinungen aufser den Blitzen in den Dampfwolken begleitet war, dauerte ungefähr bis in die erste Hälfte des August. Am 12. August sah man von der Sicilischen Küste aus keinen Rauch mehr, und am 25. August wurde die neue Insel von mehreren Personen besucht, welche keine anderen Bewegungen daselbst fanden, als Aufsteigen heifser Dämpfe aus Spalten, und Aufwallung von Blasen in den Wasserbehältern, die sich auf derselben gebildet hatten.

Die Insel selbst, die in der Zeit in welcher sie am gröfsesten war einen Umfang von ungefähr 3000 Fufs und an den höchsten Stellen eine Höhe von etwa 300 Fufs hatte, bestand ganz aus lockeren Massen, Sand, sogenannter vulcanischer Asche, Schlacken in kleinen Stücken, unter denen nur wenige die Gröfse eines Menschenkopfes erreichten. Von geflossener Lava oder gehobenen Steinlagern war an derselben nichts wahrzunehmen.

Ihre Gestalt war die eines vulcanischen Ausbruchskegels oder Kraters, von ungleich erhobenem Rande und einer kesselförmigen Vertiefung im Innern, worin nach beendigtem Ausbruche einige Wasserbehälter übrig blieben. Die ausgeworfenen Massen hatten sich schichtenweise so übereinander gelegt, dafs das Fallen dieser Schichten von

1) *Fr. Hoffmann* in *Poggendorff's* Annal. d. Physik. T. 24 (100). S. 65. — *Const. Prévot in Annales des sciences naturelles.* T. 24. p. 103. — * *Senhouse in Edinburgh new Philos. Journal.* Nr. 22. p. 365.

der Höhe des umgebenden Randes einerseits nach dem Innern des Kraters und andererseits auswärts nach dem umgebenden Meere zu gerichtet war. Der äufsere Rand wurde stets vom Meere angegriffen, so dafs der herabgerissene Sand einen flachen Uferstreifen rings um denselben bildete.

Nachdem der Ausbruch geendigt war, fieng bald das Meer an, seine zerstörende Kraft an der Insel auszuüben, und im December des Jahres 1831 soll schon Nichts mehr von ihr zu sehen gewesen seyn. Am 28. December soll man an der Stelle der Insel schon wieder 24 Klaftern Tiefe gefunden haben.

Es wird behauptet, dafs am 16. Februar 1832, als man in Sciacca eine leichte Erderschütterung fühlte, an der Stelle des Ausbruchs im Meere wieder Dampf aufgestiegen sey. Vom 22. bis 25. Mai 1833 will man dieselbe Erscheinung abermals wahrgenommen haben [1]).

Alles was man bei diesem Ereignisse hat wahrnehmen können sind nur Erscheinungen gewesen die sich über der Meeresfläche gezeigt haben. Wie schon erwähnt worden ist, bemerkte man daselbst nur aufgeworfene lockere Massen. Indessen ist es nicht unwahrscheinlich, dafs auf dem Boden des Meeres auch Lavaausströmungen erfolgt sind.

Dieser Ausbruch giebt ein neues Beispiel für die gegenseitigen Verhältnisse der Aeufserung vulcanischer Thätigkeit auf gewissen bestimmten Linien des Erdballs, — Verhältnisse für welche sich so viele deutliche Beweise nahmentlich auf der vulcanischen Linie des Mittelländischen Meeres darbieten. Wir haben in unserm 2. Theile S. 261 bis 266 darauf aufmerksam gemacht.

Nun ist es merkwürdig, dafs die grofsen Vulcane des Mittelländischen Meeres nicht nur in dem Zeitpuncte selbst

1) Allgem. Zeitung. 1833. Nr. 200. Beil. S. 799.

in welchem die neue Insel entstand, ruheten, sondern dafs sie auch eine geraume Zeit vorher geruhet hatten. Der Aetna hatte seit dem Jahre 1819 und der Vesuv seit 1822 keinen bedeutenden Ausbruch gemacht. An dem letztgenannten erfolgten in den Jahren 1828, 1829 und 1830 nur kleine Ausbrüche aus dem obern Krater, und eben so am Aetna im Februar 1831. Diese schienen nur gleichsam Versuche, aber mifslungene Versuche der unterirdischen elastischen Stoffe zu seyn, sich durch die gewohnten Canäle einen Ausgang zu bahnen.

Sehr wahrscheinlich verursachte das Mifslingen dieser Versuche die vielen und zum Theil grofsen Erderschütterungen, die sich auf der vulcanischen Linie des Mittelländischen Meeres in den letzten dem Ausbruche bei Sicilien vorhergegangenen Jahren ereigneten. Diese waren wirklich schon seit dem J. 1825 sehr zahlreich, und einige darunter von grofser Stärke. Wir haben eine Uebersicht der in den Jahren von 1821 bis 1826 erfolgten anderwärts gegeben [1]. Im J. 1827 ereigneten sich Erdbeben im Februar im Königreich Neapel in Basilicata und Abruzzo, im März zu Livorno, im April zu Venedig und auf den Ponzainseln, im Junius zu Aquila und Palermo, im August zu Palermo, im September in Lissabon, im October zu Ismail, Jassy und auf Corsica, im December zu Lissabon. Im J. 1828 im Januar zu Aquila und Venedig, im Februar eines der heftigsten Erdbeben auf Ischia, im März in Calabrien, im April zu Forli und Florenz, im Junius in Smyrna, im September in Valencia, im October in Cesena, Pesaro und in einem sehr verbreiteten Striche zu beiden Seiten von Genua. Im J. 1829 im Februar zu Patras, im März fangen die fürchterlichen Erdbeben in Murcia und Va-

1) *Poggendorff's* Annalen d. Physik. B. 18. (94.) S. 55.

lencia an, die während mehrerer Monate das Land verwüsten, im Mai in Salonichi, Constantinopel und im Albaner Gebirg, im Junius um Rom, im September in Cremona, im November das sehr weit von Siebenbürgen bis nach Odessa u. s. w. verbreitete Erdbeben, und Erdstöfse um Urbino. Im Jahr 1830 im Julius auf Aegina, im September in Lissabon, im December in Abruzzo. 1831 im Februar zu Aleppo und im April in Calabrien.

Dieser Zustand der Gegenden um das Mittelländische Meer und die lange dauernde Ruhe seiner grofsen Vulcane, veranlafste uns schon im J. 1830 die Vermuthung auszusprechen, dafs, wenn nicht vielleicht die elastischen Stoffe einen uns unbekannten [1]) Ausweg gefunden haben würden, man dem grofsen Ausbruch eines der Mittelmeerischen Vulcane entgegensehen könnte. Diese Vermuthung ist durch den submarinen Ausbruch bei Sicilien zwar nicht wörtlich, aber doch auf eine Weise in Erfüllung gegangen, welche man als eine stellvertretende Wirkung eines Ausbruches aus dem Aetna oder dem Vesuv allerdings betrachten darf.

Auch die Folge bestätigt dieses. Aus dem ganzen Ueberreste des Jahres 1831, nach dem Ausbruche bei Sicilien, hat man nur von einigen ganz leichten Erdbewegungen Nachricht, die sich in dem mittelmeerischen Bezirke ereignet haben, im August zu Bucharest, im September im Parmesanischen und im November zu Foligno. Hingegen erfolgten nun anhaltend Ausströmungen aus den grofsen Vulcanen. Der Vesuv gerieth im September 1831 in Bewegung, und blieb mit einigen Unterbrechungen bewegt bis ins folgende Jahr, in welchem dann auch der grofse Ausbruch des Aetna erfolgte.

1) *Poggendorff's* Annal. a. a. O. S. 56. wo durch Druckfehler bekannten statt unbekannten steht.

S. 252 — 260.

Von den Liparischen Inseln hat man neuerlich eine dem jetzigen Stande der Geognosie angemessene Beschreibung aus der Feder des bewährten Geognosten, H. Prof. *Hoffmann* 1) erhalten, der die meisten und wichtigsten dieser Inseln nicht nur flüchtig durchreist, sondern mit Mufse beobachtet hat.

S. 258.

Zu Aufklärung der dort angeführten Stelle aus *Plinius* von einer Inselbildung in *Tusco Sinu* könnte vielleicht die Beschaffenheit der beiden kleinen Inseln Capraja und Monte Cristo dienen. Capraja liegt zwischen der Nordspitze von Corsica und dem Fürstenthum Piombino, Monte Cristo zwischen der Ostküste von Corsica und der kleinen Insel Giglio. Die erste ist ganz vulcanisch und allem Anscheine nach erhoben. Die zweite ist ein blofser Ausbruchskegel mit einem Krater. Beide gehören recht eigentlich dem Tusco Sinu an. Die Vermuthung, dafs die Erhebung einer von beiden die von *Plinius* erwähnte Erscheinung seyn könne, äufserte uns mündlich H. *von Buch* bei einer Unterredung über diese historische Notiz.

S. 260.

Die von uns, nach *Ferrara*, als Granit bezeichnete Felsart der Insel Panaria beschreibt H. *von Buch* als einen eigenthümlichen Porphyr von einer harten klein- und dicksplittrigen, bläulichgrauen Grundmasse, mit inliegendem Feldspath und Nadeln von Hornblende, ohne allen Quarz. Er sagt: es ist das Gestein vom Chimborasso, Cotopaxi und den Bergen der Auvergne: jetzt nennt

1) *Fr. Hoffmann* Ueber d. geognostische Beschaffenheit der Liparischen Inseln. Leipzig 1832. — Und in *Poggendorff's* Annalen.

man es Trachyt[1]). Auch *Hoffmann* zählt diese Felsart den Trachyten bei[2]), weicht aber darin von *Buch* ab, dafs er nicht Hornblende sondern Glimmer als zweiten Bestandtheil angiebt, und noch einer fast glasartigen Substanz gedenkt, die sowohl in Körnern als Streifen darin vorkömmt, und aus einer Umwandelung des Feldspathes und vielleicht ehemals in dem Gemenge befindlichen Quarzes entstanden zu seyn scheint.

S. 261 — 266.

Der Versuch, die Ausbrüche an verschiedenen Puncten der vulcanischen Gegenden von Unteritalien, Sicilien und den umliegenden Inseln einander in chronologischer Ordnung gegenüber zu stellen, hat lebhaftes Interesse erregt, und *Daubeny* hat unsere Uebersicht davon in sein Werk über die Vulcane aufgenommen, mit einigen Abänderungen und Zusätzen[3]). Das Edinburger Journal[4]) hat eine chronologische Uebersicht der Ausbrüche des Vesuv allein geliefert, auch andere Geognosten haben dieser Zusammenstellung einigen Werth beigelegt. Dieses und die Abweichung verschiedener Angaben in den erwähnten und in einigen anderen Schriften von den in unserer Tafel enthaltenen, hat uns gezeigt, dafs diese letztere einer sorgfältigen und kritischen Durchsicht und Berichtigung bedurfte. Wir hielten daher für Pflicht, uns dieser zu unterziehen, und das Ergebnifs derselben nebst einer neuen berichtigten Uebersichts-Tafel hier zu geben. Wir schicken einige Worte

1) Magazin der naturf. Freunde v. Berlin. 1809. S. 302. — Canarische Inseln. S. 330.

2) a. a. O.

3) *Ch. Daubeny Description of active and extinct. Volcanos.* London 1826. p. 214.

4) *Edinburgh Journal of Science.* Nr. 18. — daraus in *Froriep's* Notizen. Nr. 498.

voraus, um die Gründe der vorgenommenen Abänderungen anzugeben.

Vesuv.

Das Edinburger Journal führt einen Ausbruch vom J. 472 an. Dafs aber dieser, der von Anderen in das Jahr 471 gesetzt wird, nicht erwiesen werden kann, glauben wir Th. 2. S. 200 gezeigt zu haben.

Der in das Jahr 993 gesetzte Ausbruch ist gewifs derselbe, der in das J. 983 gehört, und ein Schreibfehler hat aus diesem einzigen zwei gemacht. *Baronius*, auf welchen sich *Torre* bezieht, setzt ihn in das J. 983 mit der Bemerkung, dafs er kurz nach dem Feldzuge des Kaisers *Otto II.* in Sicilien erfolgt sey. Dieser Feldzug fällt in die Jahre 981 und 982 und im J. 983 starb der Kaiser. Mit Unrecht bezieht sich daher *Crucius* im Vesuvius Ardens, wenn er 993 angiebt, auf Baronius. *Castelli* hat auch 983.

Ein Ausbruch der von Einigen vom J. 1038 angegeben wird, hat wohl nicht statt gefunden. Die zuverlässigsten Chronisten erwähnen seiner nicht, und die Jahrzahl scheint mit 1036 verwechselt worden zu seyn.

Hamilton, der eine Reihe von Ausbrüchen nach Jahrzahlen aufführt, ohne seine Quellen anzugeben, setzt auch zwei in die Jahre 1043 und 1048, deren keiner der älteren Schriftsteller gedenkt.

1138. 29. Mai scheint die richtige Angabe zu seyn. Der Ausbruch dauerte vierzig Tage, nach *Castelli*, der sich auf den *Cassinense* bezieht; 1183 bei *Crucius* ist, wie sich dort aus dem Zusammenhange ergiebt, Druckfehler. *Castelli* führt nach *Fulco von Benevent* zwar auch 1039 als ein Ausbruchsjahr an, glaubt aber dafs diese Jahrzahl eine Verwechselung mit 1138 sey.

1306 mufs ganz wegfallen. Die Zahl ist ein Druckfehler statt 1036.

Der Ausbruch, der im J. 1500 (nach *Castelli*) oder 1506 (nach *Hamilton*) erfolgt seyn soll, ist von den meisten Schriftstellern unbeachtet geblieben. Man hat allerdings Ursache zu zweifeln, ob damals ein eigentlicher Ausbruch statt gefunden hat; und Viele nehmen an, der Vesuv sey von 1138 an bis zu dem grofsen Ausbruche von 1631 in völliger Ruhe geblieben, so dafs seine vulcanische Eigenschaft fast vergessen, wenigstens die Wiederkehr von Ausbrüchen derselben bezweifelt worden sey. Nach *Braccinis* Beschreibung war der Gipfel des Vesuv vor 1632 dem eines feuerspeienden Berges gar nicht ähnlich, sondern mit einem Walde von mächtigen Bäumen bedeckt. Ein solcher aber würde auf einem so hoch und unbeschützt gelegenen frischen Ausbruchs-Kegel, auch in dem üppigen Himmelsstriche von Neapel sich schwerlich auf einem unfruchtbaren aus Schlacken bestehenden Boden binnen Einhundert und zwanzig bis dreifsig Jahren haben bilden können, und dieses hätte doch geschehen müssen, wenn der Vesuv 1500 oder 1506 einen bedeutenden Ausbruch gemacht hätte. Die Nachricht von dem letztern aber beruht auf einer Stelle in *Ambrogio di Leone* de rebus Nolanis L. 1, c. 1., welches Buch 1517 geschrieben oder erschienen ist. Sie lautet wie folgt:

„*Nostra vero tempestate*, *id ostendit Vesuvii caminus. Triduo enim aërem teterrimum vidimus usque adeo*, *ut cuncti mirantes compavescere coeperint: deinde ubi deferbuit aestus*, *qui materiam extollendo omnia texerat*, *pluit cinere subrufo quamplurimo*, *quo cuncta veluti nive tenui obruta videbantur; neque ignis illic extinctus adhuc prorsus est. In vertice enim montis eius loca multa excavantur in rupis*, *ut vaporaria fiant*, *quo plerique male valentes Augusto mense ascendunt*, *ut per desudationes nimias solutis exustisque articulorum humoribus curentur.*“ Wenn daher die Nachricht, welche kein anderer Schriftsteller aufser diesem *Leo-*

ne mittheilt, überhaupt zuverlässig ist, so geht daraus nur hervor, dafs nicht viele Jahre vor dem J. 1517 (das Jahr selbst nennt der Verfasser nicht) ein Ausbruch des Vesuv statt gefunden hat; dafs dieser aber nur von geringer Wirkung gewesen ist, keine Lava ausgeströmt, sondern nur Asche ausgeworfen, und daher wahrscheinlich im Krater keine bedeutende Oeffnung und keine grofse Veränderung hervorgebracht, vielleicht auch in dem Pflanzenwuchse des Berges nur geringe Zerstörung angerichtet hat.

In der ältern Tafel fehlt der Ausbruch von 1704, den *Torre* und *Faujas*, auch *Hamilton* nach *Sorrentino* anführen. Nach den Angaben dieser Schriftsteller begann der Ausbruch 1704 d. 20. Mai mit Dampf und Aschen-Auswurf. Diese Erscheinungen wiederholten im J. 1705 und hörten erst am 23. Julius 1706 auf.

Dieselben Erscheinungen erfolgten 1707 28. Julius, und wiederholten bis zum 14. August 1708, nach *Torre*, der sich auf *Sorrentino* und einige handschriftliche Nachrichten bezieht. Mit Unrecht haben daher *Hamilton*, *Faujas* und das *Edinburger* Journal dieses Jahr ausgelassen.

1712. 5. Febr. Anfang eines 20 Tage lang dauernden Aschen-Auswurfs, dem erst am 26. April der Ergufs eines Lavastromes folgte. Die Ausbrüche wiederholten bis zum 26. October.

1713. 13. April neue Bewegung des Berges und Ergüsse von Lava bis zum 25. Mai. Diese Ausbrüche sind von *Hamilton*, *Faujas* und dem *Edinburger* Journal ebenfalls nicht aufgezählt.

1714. v. 21. bis 30. Jun. erfolgte abermals unter heftigen Bewegungen ein Ergufs von Lava, dessen die erwähnten Schriftsteller ebenfalls nicht gedenken, s. *Torre*.

1718. 16. September erfolgte wieder ein von den genannten Schriftstellern übersehener Ergufs von Lava nach M a u r o zu, und das Auswerfen des Berges dauerte bis 9. Julius 1719.

1720. vom 7. Mai bis 29. Junius erfolgten fast ununterbrochen Auswürfe von Asche.

1723. 25. Junius bis 8. Julius floſs Lava in das Thal zwischen dem Vesuv und Ottajano.

1724. 12. September brach ein neuer Lavastrom aus, und floſs über den vom Jahre 1717 hinweg, dieſs dauerte bis zum 19. desselben Monats.

1725. 16. Januar ergoſs sich ein neuer Strom dem Somma gegenüber, und floſs bis zum Julius ununterbrochen durch das Thal.

1726. 10. April ging eine andere Lava in der Richtung nach S. Salvatore herab, und noch eine nach Torre del Greco zu. Ihr Flieſsen hörte erst im December auf.

1727. vom 26. Julius an ging ein Lavastrom nach S. Salvatore und Resina zu. Dieser Ausfluſs stockte zwar oft, hörte aber erst in der Mitte des Jahres 1728 ganz auf.

Torre rechnet alle Bewegungen in den Jahren von 1717 bis 1728 für eine einzige Entzündung des Berges, der auch in diesem ganzen Zeitraume allerdings nie zu völliger Ruhe gelangte.

Dem von allen Schriftstellern aufgeführten Ausbruche vom 27. Februar 1730 folgten (nach *Torre*):

1733. im Sommer neue Bewegungen und am 10. Julius der Ausbruch eines Lavastromes nach Ottajano und Torre del Greco zu, der nach einigen Unterbrechungen erst am 10. Januar 1734 aufhörte zu flieſsen.

Mit Unrecht hat das *Edinburger* Journal den Ausbruch vom 14. Mai 1737 weggelassen, der zu den sehr beträchtlichen gehört und überaus groſse Lavaströme gegen Resina und Torre del Greco zu schickte [1]).

Statt des groſsen Ausbruchs vom J. 1760. Dec. 23., der

1) *Franc. Serao Istoria dell' incendio del Vesuvio nel Mese di Maggio dell' Anno* 1737. Napoli 1740. 8.

am Fuſse des Berges aus zwölf Schlünden erfolgte, setzt das *Edinburger* Journal irrig einen solchen in das J. 1759.

Dasselbe Journal führt einen Ausbruch vom J. 1765 an, von welchem Nichts bekannt ist.

In demselben fehlt der von seinem Landsmann *Hamilton* als Augenzeugen ausführlich beschriebene Ausbruch vom 23. October 1767, dagegen ist ein solcher vom Jahre 1769 angegeben, in welchem keiner statt gefunden hat.

Zwischen den Jahren 1767 und 1779 sind mehrere Bewegungen am Vesuve erfolgt. *Hamilton*, indem er den Ausbruch des letzterwähnten Jahres beschreibt, sagt: in diesem ganzen zwölfjährigen Zeitraume sey der Berg nie frei von Rauch gewesen; es seyen sogar niemals mehrere Monate ohne Auswürfe von glühenden Schlacken verstrichen, und mehreren derselben sey auch ein Erguſs von etwas Lava gefolgt, die, mit alleiniger Ausnahme der im J. 1777 ausgeströmten, alle aus derselben Oeffnung gekommen seyen. Man könne eigentlich von dem groſsen Ausbruche v. 1767 an bis zu dem von 1779 neun besondere Ausbrüche zählen. Diese beschreibt er jedoch nicht ausführlich, und wir vermögen nicht die ganze Zahl aus anderen Nachrichten zusammenzubringen. In seinem Verzeichnisse giebt *Hamilton* an die Jahre 1770, 1771, 1777. Das *Edinburger* Journal fügt 1776 hinzu, und von einer andern Quelle haben wir den 22. September 1778 ebenfalls als einen Ausbruchstag entlehnt.

1779. vom 29. Julius an, Ausbrüche des obern Kraters, am 2. August Aufbrechen einer Spalte nach dem Somma zu. Der Ausbruch dauerte bis zum 26. Aug.

1783. 18. August ein Ausbruch aus dem obern Krater.

1784. gegen Ende des Decembers auf gleiche Weise. Die in unserer ältern Tafel enthaltene Angabe von einem Ausbruche am 12. October ist irrig; an diesem Tage fanden nur Erdstöſse in der Gegend des Vesuv statt.

1786. 31. October Ausbruch aus d. ob. Krater.

1787. 24. December desgleichen.

1788. 19. Julius desgleichen.

1789. 6. September desgleichen.

Die Ausbrüche von 1783 an bis 1789 sind in dem *Edinburger* Journal ausgelassen. Allerdings waren sie nur unbeträchtlich und nicht mit Ausströmen von Lava verbunden; dennoch geben wir sie als zur Geschichte der Bewegungen des Berges, wenn auch der schwächeren gehörend, nur so wie wir sie in den Zeitschriften angezeigt gefunden haben.

1794. 15. Junius, einer der heftigsten Ausbrüche. Es öffneten sich Spalten an der Seite des Berges, ein Lavastrom zerstörte einen Theil der Stadt Torre del Greco, durch welche er bis ins Meer flofs. Die Lava hörte am 17. auf zu fliefsen, und die Spalten schlossen sich am 19. Aber das Auswerfen aus dem obern Krater dauerte bis zum 23.

1799 im Februar Auswerfen des Kraters.

1802. 1. September, steigt nur Dampf aus dem Krater.

Von einem nach dem Edinburger Journal im J. 1803 erfolgten Ausbruche haben wir keine bestätigende Nachricht auffinden können.

1804. 12. August ein kleiner Ausbruch, wiederholt den 22. November.

1805. im Julius, ein Ausbruch, dem ein sehr starkes Erdbeben in den Districten von Molisa und Benevent vorausging, (s. *v. Buch* canar. Ins. S. 333.) Im Edinburger Journal ist dieser Ausbruch ausgelassen.

1806. 31. Mai, ein Ausbruch aus dem Krater.

1808. 16. August, dampft der Krater nur.

1810. (nicht 1809.) den 10. December, Ausbruch.

1811. 31. December, ein Ausbruch, der bis zum 5. Januar 1812. dauerte. (*Brocchi Bibliot. ital.* T. 6. p. 275.)

1813. Im Mai fängt der Berg an in heftige Bewegung zu gerathen, er wirft zu wiederholten Malen aus bis am 24.

und 25. December ein starker Erguſs von Lava erfolgt (*Breislak Instit. de Géolog.* T. 3. p. 95).

1816. hat keine Eruption statt gefunden, wie das Edinburger Journal irrig angiebt.

1817. vom 20. bis 26. December Ausbruch.

1818. 20. Oct. Anfang einer Reihe von Ausbrüchen, in die folgenden Jahre fortdauernd, (*Breislak Instit.* 3, 134) die stärksten Paroxismen erfolgten

1819. 17. April und 22. November. Die Bewegungen dauern bis in den Anfang des Jahres 1820.

Ueber die Ausbrüche im Jahre 1822 sind die genauen Beschreibungen und lehrreichen Untersuchungen von *Monticelli* und *Covelli* [1]) nachzusehen, die vorzügliche Aufschlüsse über die vulcanischen Erscheinungen und ihre Producte geben. Der Ausbruch vom 22. October 1822 war einer der merkwürdigsten der neuern Zeit, besonders wegen des starken Auswerfens von Sand, oder sogenannter Asche. Von den neuesten in der berichtigten Tafel aufgeführten Ausbrüchen des Vesuv, vom Jahre 1822 an, findet man ausführliche unter Hinweisung auf die Quellen derselben gegebene Nachrichten in der von uns in *Poggendorff's* Annalen der Physik vom 7. Bande an gelieferten Chronik der Erdbeben und vulcanischen Erscheinungen.

Aetna.

Folgendes zu Berichtigung der in unserm zweiten Theile enthaltenen Angaben Dienende nehmen wir aus ei-

1) *Storia de' fenomeni del Vesuvio, avvenuti negli anni* 1821, 1822, *e parte del* 1823; *con osservazione e sperimenti di J. Monticelli e N. Covelli.* Napoli 1823. teutsch u. d. T.: Der Vesuv in seiner Wirksamkeit während d. Jahre 1821, 1822 u. 1823, nach physicalischen u. chem. Beobachtungen u. Versuchen dargest. v. M. u. C.; a. d. Ital. übers. u. mit Anmerkungen begl. v. Dr. *J. Nöggerath* u. Dr. *J. P. Pauls.* Elberfeld 1824. m. 4 Steindr.-Tafeln.

nem Werke von *Ferrara*[1]) das später erschienen ist als die dort von uns angeführten desselben Verfassers, und das uns bei Abfassung unserer früheren Arbeit noch nicht zu Gesichte gekommen war.

Den in der Tafel in d. Jahr 40 nach C. G. gesetzten Ausbruch unter *Caligula* setzt *Ferrara* gegen das Jahr 44.

Zwei Jahre nach der Zerstörung von Jerusalem, also im J. 72, soll ein Ausbruch erfolgt seyn, nach der Chronik des *Idacius*.

Fozio in seiner Biblioteca setzt einen Ausbruch in das Jahr 420.

Für die in der Tafel in das J. 1169 gesetzte Begebenheit giebt es verschiedene Zeitbestimmungen. Einige geben den 4. Februar des genannten, andere des Jahres 1179 und noch andere des J. 1183 an, an welchem Sicilien und ein Theil von Calabrien durch ein sehr heftiges Erdbeben verwüstet wurde, wobei der Gipfel des Aetna, so weit man ihn von Taormina aus sehen konnte, einstürzte. Dieses berichtet *Ugone Falcando*, ein gleichzeitiger Schriftsteller. *Fazello* fügt die Nachricht von einem zugleich erfolgten Ausbruche des Aetna hinzu, und *Filoteo* der die Begebenheit in das J. 1183 setzt, bemerkt: man müsse es einem Wunder zuschreiben, dafs das von der Zerstörung der Erdbeben Uebriggebliebene von den Flammen verschont worden sey.

Der Ausbruch v. 1329 dauerte, nach *Nicolo Speciale* vom 28. Junius bis zum Anfange des August, es wurde dadurch einer der kleinen Berge (Monterosso) gebildet.

Der Ausbruch von 1333 scheint nur ein Auswurf von Steinen und Asche ohne Lavaflufs gewesen zu seyn, nach *Silvaggio*.

1) *Franc. Ferrara Descrizione dell' Etna con la storia delle eruzioni e il catalogo dei prodotti.* Palermo 1818. 8.

Der vom 9. Nov. 1408 war mit einem grofsen Ergufs von Lava verbunden, und dauerte zwölf Tage, nach demselben Schriftsteller.

1444 (nicht 1445) wird für das Jahr des nächstfolgenden Ausbruchs angegeben von *Filoteo* und *Fazello*.

Der Ausbruch von 1446, von *Silvaggio* auf den 25. September gesetzt, erfolgte an der Seite des Berges mit Ergufs von Lava.

Der von 1447 von demselben Schriftsteller auf den 21. September gesetzte war von ähnlicher Art, doch schwach.

Der von 1536 (nicht 1535) von welchem *Filoteo* und *Silvaggio* Augenzeugen waren, begann den 23. März und dauerte bis in die erste Hälfte des April. Lavaströme brachen aus mehreren neu geöffneten Schlünden hervor.

1537 erfolgten, nach heftigen Erdbeben, neue Ausbrüche und Ergüsse von Lava vom 11. Mai an bis durch den ganzen Julius.

1566 in den ersten Tagen des November öffneten sich zwei neue Schlünde im Gebiete von Linguagrossa und stiefsen viele Lava aus.

Der von *Pirri* in das J. 1578 gesetzte Ausbruch gehört nach *Longo* in das Jahr 1579.

Das erste Viertel des siebenzehnten Jahrhunderts zeichnet sich durch eine fast ununterbrochene Entzündung des Aetna aus, in welcher Zeit indessen einzelne Jahre durch besonders heftige Ausbruchs Paroxysmen bemerklich werden.

1603 im Julius fieng der Berg an, nach vier und zwanzigjähriger Ruhe, feurigen Dampf aus dem obern Krater auszustofsen. Bewegungen dieser Art dauerten immerfort bis

1607, sowohl aus dem obern Krater als aus einer an der Westseite des Berges geöffneten Spalte, von der ein Lavastrom nach Aderno zu abflofs. Dieses Strömen der Lava dauerte bis

1610 6. Februar, da aus einer neu geöffneten Spalte

auf derselben Seite ein neuer Strom ausbrach und dieselbe Richtung nahm. Am 3. Mai öffnete sich an einer andern Stelle noch ein Schlund und ergofs Lava eben dorthin. Von dieser Zeit an scheint der Berg vier Jahre lang ruhig geblieben zu seyn.

1614 2. Julius öffnete sich, nach heftigen Erschütterungen, ein neuer Schlund an der Seite über Randazzo. Die daraus kommende Lava flofs bis in das Jahr 1624.

1619 flofs, neben dieser, Lava aus dem obern Krater. Von 1624 an ruhete der Berg bis zum Jahre

1634. Nachdem am 21. u. 22. Februar 1633 Nicolosi durch ein heftiges Erdbeben zertört worden war, erfolgten am 19. December 1634 die furchtbarsten Bewegungen im Aetna. An der Südseite des Berges, 5 Meilen unter dem Gipfel, öffnete sich im Schnee ein Schlund, der einen Lavastrom ausstiefs. Am 27. ein zweiter 2 Miglien östlich von dem ersten, der aber nur Dampf ausbliefs. Die Bewegungen und Ausbrüche dauerten von dieser Zeit ununterbrochen fort bis gegen das Jahr 1638, worauf der Vulcan wieder auf mehrere Jahre zur Ruhe kam.

1646 (nicht 1645) 20. November erfolgte wieder ein Ausbruch, die Lava flofs nach Castiglione zu. Dieser Ausbruch soll den Hügel Monte Nero gebildet haben.

1651 im Februar brach nach heftigen Erdbeben eine neue Spalte auf. Die Lava flofs daraus nach Bronte und beschädigte diesen Ort. Die Bewegung des Berges dauerte bis zum J. 1654 und ein anderer Lavastrom flofs gegen Aderno.

1669. 11. März (nachdem vom 8. an schon Erdbeben die Gegend, besonders Nicolosi, verwüstet hatten) erfolgte einer der gröfsten Ausbrüche des Aetna aus einer unweit des genannten Ortes geöffneten Spalte. An diesem und mehreren folgenden Tagen brach der Berg noch an anderen Stellen auf, und ein grofser Theil seines Gipfels stürzte in den

obern Krater hinab. Mehrere Lavaströme, zum Theile mehrere Miglien breit, flossen an den Seiten des Berges herab und der mächtigste derselben erreichte am 23. April Catania, durchströmte verwüstend einen Theil der Stadt, und ergoſs sich in das Meer, wo er ein kleines Vorgebirge bildete. Der Ausbruch hörte in der Mitte des Julius auf.

1682. Im September entstand eine Spalte nicht weit unter dem Gipfel und gab einen Lavastrom von sich.

1688, ohne Angabe des Tages, nach siebentägigen Erschütterungen und Detonationen, öffnete sich eine Spalte nach Val di Bue zu und goſs Lava aus.

1689. 14. März erfolgte ein Ausbruch in derselben Gegend.

Bei dem groſsen Erdbeben in Sicilien vom 9. und 11. Januar 1693 gab der obere Krater des Aetna nur Dampf von sich.

1694, als vom März bis November öftere Erderschütterungen erfolgten, warf der Vulcan viele Asche aus.

1702 vom 8. März bis 8. Mai ein Ausbruch von Lava aus drei, 4 Miglien unter dem Gipfel geöffneten Spalten.

1723, in den ersten Tagen des November, Erschütterungen, und Rauch aus dem obern Krater, am 23. aus demselben ein Lavastrom. Der Ausbruch endete erst am 10. Mai 1724.

1732, vom 9. December bis in den Januar 1733, ein Ausbruch mit Erguſs von Lava.

1735, in den ersten Tagen des October, Bewegungen im Berge. Am 4. feuriger Dampf und Steine aus dem Krater, drei Lavaströme ergossen sich, der Ausbruch hörte in der Mitte des Julius 1736 auf.

1744 und

1745 Ausbrüche aus dem obern Krater ohne Ergieſsung von Lava.

1747, September, die Lava flieſst über den Rand des

obern Kraters nach Val de Bue zu, bis zu Ende des Jahres; der Krater aber bleibt fast in unaufhörlicher Bewegung, während der sieben folgenden Jahre.

1755. Vom Anfange des Jahres an, feuriger Rauch auf dem Krater. 2. März heftiger, die Lava strömt über. Am 9. öffnet sich eine Spalte, 4 Miglien unter dem Gipfel, und giefst Lava aus bis zum 15. Die Bewegungen auf dem Krater dauern noch länger.

1759, April, neue Bewegungen, Lava fliefst über den Krater, im August stürzt ein Theil desselben ein.

1763, 6. Febr. Eine Spalte öffnet sich nach heftigem Beben, 4 Miglien unter dem Gipfel nach Bronte zu, und stöfst Lava aus bis Anfang März. 18. Junius öffnet sich eine neue Spalte mit Ergufs von Lava, der Ausbruch dauert bis in den September und wirft einen Berg auf.

1766, 27. April, öffnet sich eine Spalte, 5 Miglien über Nicolosi, mit Aufwerfen eines Hügels und Ergufs von Lava. Später öffneten sich noch einige Schlünde. In der Mitte des Mai nahm der Ausbruch mit gröfserer Heftigkeit zu. Die Bewegungen dauerten bis zum November.

1780, nach vierzehenjähriger Ruhe, erfolgte Beben des Berges am 28. Januar, 13. März u. 9. April. Ende Aprils fieng der Krater an Dampf auszustofsen. Auch Vulcano wirft aus. 18. Mai öffnet sich eine Spalte an der Südwestseite, und 7 Miglien tiefer eine zweite, mit heftigem Ausströmen von Lava. Am 25. eine dritte unweit der zweiten, der Ausbruch dauerte bis zu Ende des Mai.

1781, vom 24. April bis Ende des Mai, starkes Auswerfen von Asche aus dem obern Krater, und etwas Lavaergufs aus demselben.

Der Aetna blieb hierauf mehrere Jahre ruhig, besonders blieb er während des grofsen Erdbebens von 1783 ohne die mindeste Bewegung.

1787, in der Mitte des Junius fieng er an wieder auszu-

werfen. Den 18. Julius waren die Bewegungen des Kraters am heftigsten, und Lava flofs über denselben ab.

1792. Im März, nachdem der Berg schon einige Monate früher zu beben und Dampf auszustofsen angefangen hatte, wurden seine Bewegungen heftiger. Am 16. Mai erfolgte der Lava-Ausbruch aus dem Krater und am 25. aus einer neu geöffneten Spalte an der Südostseite. Am 26. aus einer zweiten, am 1. Junius aus einer dritten auf derselben Seite. Die Bewegungen und Auswürfe dauerten bis in den Mai 1793.

1798 im Julius warf der obere Krater Asche aus.

1799 im Junius desgleichen.

1800, Februar 27. Neues überaus heftiges Auswerfen aus dem obern Krater, erneuert am 4. März, und den folgenden April, besonders am 15. Die Bewegungen dauerten mit kleinen Unterbrechungen fort bis über die Mitte des Jahres 1802.

1802, 15. November öffnete sich eine neue Spalte auf der Ostseite, wenige Miglien vom Krater. In den beiden folgenden Jahren stieg fast immer Dampf aus dem Krater.

1805. Im Julius entstand in dem obern Krater durch das häufige Auswerfen ein neuer Kegel, 1050 Fufs hoch.

1806. Erneuerte sich einige Male das Auswerfen.

1808. Erfolgte es schwächer, doch zu wiederholten Malen.

1809, 27. März brach an der Ostseite etwas unterhalb des Kraters eine Spalte auf, und an folgenden Tagen noch mehrere, und es erfolgte Ausflufs von Lava. Die Bewegungen des Berges dauerten bis in den April.

1811, 27. October, nach heftigen Erdstöfsen, brach an der Ostseite nicht weit vom Gipfel eine Spalte auf, und bald darauf mehrere und strömten Lava aus. In den ersten Tagen des November wüthete der Ausbruch mit der gröfsten Kraft. In der Mitte des Monats wurde er etwas schwächer,

erneuerte sich aber bald mit gröſster Heftigkeit. Mit abwechselnder Stärke dauerte er bis zum Ende des Jahres, erneuerte sich zu Anfang von 1812 noch einmal heftiger, und nachher noch einige Male nach längeren Pausen, bis er im April ganz aufhörte.

So weit hat uns bei dieser Chronik *Ferrara* zum Führer gedient; die folgenden Nachrichten sind theils aus Zeitblättern, theils aus einigen wissenschaftlichen Werken geschöpft.

1819, 27. Mai erfolgte ein neuer Ausbruch. Fünf Schlünde öffneten sich an der Seite nach Val di Bue zu, und gossen Lava aus. (S. Th. 2. S. 240 u. *Gemellaro* in *Ferussac Bull. des sc. nat.* T. 9. p. 151).

Wegen der späteren in den Jahren 1822, 1831 und 1832 erfolgten Ausbrüche des Aetna verweisen wir auf die ausführlichen Beschreibungen derselben in der schon angeführten Chronik in *Poggendorff's* Annalen.

Die Angaben von vulcanischen Ausbrüchen an anderen Puncten des Unteritalischen Erschütterungs-Kreises, als den beiden groſsen Vulcanen, sind, durch Benutzung mehrerer Quellen, besonders *Dolomieu's* in Beziehung auf die Liparischen Inseln, in der berichtigten Uebersichts-Tafel beträchtlich vermehrt worden.

Berichtigte

Synchronistische Uebersicht

der Ausbrüche des Aetna, des Vesuv und anderer Puncte in der Nähe dieser Vulcane.

Aetna.	Vesuv.
Jahre vor Christi Geburt.	
Zwischen 736 *und* 480.	
480 *ungefähr.*	
427.	
396.	
185. Ausbruch zwischen den Aeolischen Inseln.	
140.	
135.	
126.	
122.	
91. Ausbruch auf Ischia.	
56 *ungefähr.*	
45 *oder* 44.	
36 *ungefähr.*	
Jahre nach Christi Geburt.	
44 *ungefähr.*	
72.	79 *Plinius* Tod.
144. Ausbruch auf Vulcano.	
	203.
251.	
420.	
	512.
	685.
812.	
	983.
	1036.
	1049.
	1138. 29. *Mai.* 40 Tage lang.
1169 oder 1179 oder 1183. 4. *Februar.*	

<table>
<tr><th>Aetna.</th><th>Vesuv.</th></tr>
<tr><td colspan="2">1198. Ausbruch der Solfatara bei Pozzuoli.</td></tr>
<tr><td>Zwischen 1198 und 1250.
1284.</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">1302. Ausbruch des Epomeo auf Ischia.</td></tr>
<tr><td>1329. v. 28. Junius bis Anfang August.
1333. Auswerfen von Asche.
1408. v. 9. bis 20. November.</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">?1444. 1444. Febr. 5. Ausbruch auf Vulcano.</td></tr>
<tr><td>1446. 25. September.
1447. 21. September.

1536. v. 23. März bis in den April.
1537. v. 11. Mai bis Ende Julius.</td><td>

1500 oder 1506.</td></tr>
<tr><td colspan="2">1538. 29. September. Entstehung des Monte nuovo bei Pozzuoli.</td></tr>
<tr><td colspan="2">1550. Ausbruch auf Vulcano.</td></tr>
<tr><td>1566. in den ersten Tagen des November.
1587 oder 1579.
1603 im Julius, Anfang von siebenjährigen wenig unterbrochenen Bewegungen des Berges im obern Krater.
1607. Seitenausbruch, die Lava fließt während 3 Jahren.
1610. Februar 6. u. Mai 3. Seitenausbrüche aus neu geöffneten Spalten.
1614. Julius 2. neue Spalte mit Ausbr. woraus bis 1624 Lava fließt.
1619. Ausbruch und Lava-Erguß aus dem obern Krater.

1634. 19. u. 27. December, Lavaergüsse aus 2 neu geöffneten</td><td>1631. 16. December, einer der größten bekannten Ausbrüche mit Bewegungen des Vulcans bis 25. Februar 1632.</td></tr>
</table>

Aetna.	Vesuv.
Schlünden mit fortdauernder Bewegung im Vulcan bis gegen das Jahr 1638.	
1646. 20. *November*, neuer Seitenausbruch.	
1651 *im Februar*, desgleichen, und fortdauernde Bewegungen bis 1654.	
	1660. *im Julius*, Ausbr. aus drei neuen Schlünden.
1669. 11. *März* einer der gröſsten Ausbrüche. *am* 23. *April* erreicht die Lava Catania u. d. Meer, bis in d. Julius.	
	1682. *v.* 12. *bis* 22. *August*, ohne Lavaerguſs.
1682, *im September*, etwas Lavaerguſs.	
1688. desgleichen.	
1689. 14. *März* desgleichen.	
1693. 9. *u.* 11. *März*, nur Dampf aus d. Krater.	
1694. *März u. November*, Aschen-Auswurf aus d. obern Krater.	1694. 12. *März*. die Lava flieſst über den Krater ab.
	1696. 4. *August*, in gleich. Weise.
	1697. 15. *b.* 26. *Septemb.*, eben so.
	1698. 25. *Mai*, desgleichen — bis 12. *Junius*.
	1701. *v.* 1. *bis* 15. *Julius*, eben so.
1702. *v.* 8. *März bis* 8. *Mai*. Ausbruch von Lava aus drei neuen Spalten.	
	1704. *vom* 20. *Mai an*, mit wiederholten Bewegungen *bis* 23. *Julius* 1706.
	1707. *vom* 28. *Julius* neue wiederholende Auswürfe *bis* 14. *August* 1708
	1712. 5. *Febr.* Aschen-Auswurf während 20 Tagen; *den* 26.

Aetna.

1723. *Anfang Novembers.* Erschütterungen und Dampf aus dem Krater. Am 23. fliefst Lava über denselben. Endet 10. *Mai* 1724.

1732. 9. *December*, Ausbruch und Ergufs von Lava. Dauert bis in den *Januar* 1733.

1735. 4. *October*. Ausbruch und Lavaflufs. Bewegungen bis Mitte *Julius* 1736.

Vesuv.

April folgt ein Ergufs von Lava. Die Bewegungen dauern *bis* 26. *October*.

1713. 13. *April.* Ausbrüche und Ergüsse v. Lava *bis* 25. *Mai.*

1714. *v.* 21. *bis* 30. *Junius.* Heftige Bewegung u. Ergufs v. Lava.

1718. 16. *September*, eben so. Das Auswerfen dauert *bis* 9. *Julius* 1719.

1720. *vom* 7. *Mai bis* 29. *Julius*, Aschen-Auswurf.

1723. 25. *Junius bis* 8. *Julius*, Ergufs v. Lava in das Thal zwischen Vesuv u. Ottajano.

1724. 12. *bis* 19. *Sept.* Ergufs von Lava.

1725. 16. *Januar*, desgleichen.

1726. 10. *April*, desgleich., fliefst bis in den *December*.

1727. 26. *Julius*, desgleich., dauert mit einig. Unterbrechungen *bis in die Mitte d. Jahres* 1728.

1730. 27. *Febr.* Ergufs von Lava.

1733. 10. *Julius.* Ausbruch eines Lavastroms, der *bis* 10. *Januar* 1734 fliefst.

Aetna.	Vesuv.
	1737. 14. *Mai.* Groſser Ausbruch mit Lavafluſs.
1739. 4. *Mai.* Ausbruch auf der Insel **Vulcano.**	
1744. und 1745. Auswerfen des obern Kraters, ohne Lavafluſs. 1747. *September.* Erguſs v. Lava. Die Bewegungen des Vulcans dauern mit geringen Unterbrechungen sieben Jahre lang fort.	
	1751. 25. *October.* Ausbruch an der Seite des **Atrio di Cavallo**, mit Lavafluſs, *bis* 9. *November.*
	1754. 2. *December.* Ausbruch aus zwei Spalten, *bis* 20. *Jan.* 1755. 30. *Jan.* Ausbruch aus zwei neuen Spalten, womit der Ausbruch endete.
1755. 2. *März bis zum* 15. Lava-Erguſs aus einer Spalte. Die Bewegungen auf d. Krater dauern länger.	
1759. *April.* Lava flieſst über den Krater, ein Theil desselben stürzt ein.	
	1760. 23. *December*, groſser Ausbruch nahe am Fuſse aus 12 Schlünden, die so viele Hügel bilden. (Monticelli.)
1763. 6. *Febr. u.* 18. *Junius.* Lava-Ausbrüche aus neugeöffneten Spalten.	
	1766 *vom* 28. *März bis* 9. *April.* Ausbruch mit Lavastrom.
1766. 27. *April.* Ausbruch mit Lavastrom aus einer Spalte über **Nicolosi**, die Bewegungen des Berges dauern bis in den *November.*	

Aetna.	Vesuv.
	1767. 20. *October.* Nach Bewegungen im Krater vom *März* an, brach der Gipfel des Berges auf u. ergofs Lava, worauf mehrere Tage ein starker Aschenregen folgte.
	1770. Ausflufs von Lava.
	1771. desgleichen.

1775. 11. *Februar.* Ausbruch auf der Insel Vulcano.

Aetna.	Vesuv.
	1777. Auswerfen aus dem Krater und Lavaflufs.
	1778. 22. *September.* Ausflufs von Lava.
	1779. v. 29. *Julius bis* 26. *August,* Ergufs von Lava aus einer neu aufgebrochenen Spalte.
1780. 28. *Januar*, 13. *März*, 9. *April*, heftiges Auswerfen aus dem Krater. 18. *und* 25. *Mai*, Aufbrechen von 3 Spalten mit Lavaflufs.	

Zugleich wirft Vulcano aus.

Aetna.	Vesuv.
1781. v. 24. *April bis Ende Mai.* Starkes Auswerfen aus dem Krater.	
	1783. 18. *August*, Auswerfen aus d. Krater.
	1784. *Ende Decembers*, desgleich.
	1786. 31. *October*, desgleichen.

1786 soll Vulcano ausgeworfen haben (*Scrope*).

Aetna.	Vesuv.
1787. *Junius und Julius.* Auswerfen aus dem Krater.	
	1787. 24. *December.* Auswerfen aus dem Krater.
	1788. 19. *Julius*, desgleichen.
	1789. 6. *September*, desgleichen.
1792. *März und früher*, heftige Bewegungen im Krater. 16. *Mai*, Ausflufs v. Lava a. demselben. 25., 26. *Mai u.* 1. *Ju-*	

Aetna.	Vesuv.
nius, Ausgüfse aus neu aufgebrochenen Spalten. Die Auswürfe dauern *bis in den Mai* 1793.	
	1794. 15. *Junius*, grofser Seiten-Ausbruch, die Lava geht durch Torre del Greco ins Meer. Endet am 19.
1798. *im Julius*, Aschen-Auswurf aus dem Krater.	
	1799. *Februar*, Auswerfen des Kraters.
1799. *im Junius*, desgleichen.	
1800. 27 *Februar*, 4. *März* u. 15. *April*, das heftigste Auswerfen zwischen anhaltenden Bewegungen im Krater, die *bis in die Mitte des Jahres* 1802 dauern.	
	1802. 1. *September*, der Krater dampft nur.
1802. 15. *November*, Aufbrechen einer Spalte. Der Krater dampft die beiden folgenden Jahre fast unaufhörlich.	
	1804. 12. *August u.* 22. *November*, kleine Ausbrüche.
1805, *im Julius*, entstand in dem obern Krater durch häufiges Auswerfen ein neuer Kegel, 1050 Fufs hoch.	1805, *im Julius*, ein Ausbruch, dem ein Erdbeben in Molise u. Benevent vorausgegangen war.
1806. Erneuerte sich das Auswerfen aus dem Krater einige Male.	1806. 31. *Mai*, der Krater wirft aus.
1808. Schwächeres doch wiederholtes Auswerfen d. Kraters.	1808. 16. *August*, nur Dampf aus dem Krater.
1809. 27. *März*. Ausbruch einer Spalte an der Ostseite mit Lavaflufs. Bewegungen *bis in den April*.	

Aetna.	Vesuv.
	1810. 10. *December*, kleiner Ausbruch.
1811. 27. *October*. Heftiger Ausbruch aus einer neuentstandenen Spalte. — Die Bewegungen des Berges dauern *bis in den April* 1812.	
	1811. 31. *December*, Ausbruch, der *bis zum* 5. *Januar* 1812 dauert.
	1813. *vom Mai an*, mehrere Monate Auswerfen des Kraters, erst *am* 24. *December* erfolgt Ausflufs von Lava.

1816. 15. *Mai*. Ausbruch auf der Insel Tremiti?

Aetna.	Vesuv.
	1817. *v.* 20. *bis* 26. *December*. Ausbruch.
	1818. 20. *October*. Anfang einer Reihe von Ausbrüchen, bis in die folgenden Jahre fortdauernd. Die stärksten Paroxysmen erfolgten:
	1819. 7. *April und* 22. *November*. Die Bewegungen dauern bis in den Anfang d. Jahres 1820.
1819. 27. *Mai*. Ausbruch aus fünf Schlünden nach Val di Bue zu, mit Ergufs v. Lava.	
	1821. 7. *October*, neue stärkere Bewegungen.
	1822. *v.* 13. *bis* 20. *Februar*, Auswerfen des Kraters. 21. Ausbruch von Lava aus einer Spalte. Bewegung im Krater während mehrerer Monate.
1822. 5. *April*, leichter Aschen-Auswurf aus dem Krater.	
	1822. 18. *bis* 25. *October*. Heftiger Ausbruch aus dem Krater, mit einem aufserordentlich grofsen Aschen-Auswurf.

<table>
<tr><th>Aetna.</th><th>Vesuv.</th></tr>
<tr><td></td><td>1828. 14. bis 26. März. Auswerfen und Lava-Erguſs aus dem Krater.
1828. Ende Decembers bis in den Januar 1829. Auswerfen aus dem Krater.
1829. Ende Decembers, geringes Auswerfen aus dem Krater.
1830. 6. April, desgleichen.
1830. December 14. bis 16., desgl.</td></tr>
<tr><td>1831. 19. bis 25. Februar. Auswerfen aus dem Krater.</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">1831. Julius und August. Ausbruch und Bildung der kurze Zeit lang bestehenden Insel Ferdinandea im Meere südwestlich von Sicilien.</td></tr>
<tr><td></td><td>1831. v. 20. September bis gegen die Mitte Octobers, Auswerfen und Lavafluſs aus dem Krater.
1831. 22. December, desgleichen.
1832. 16. Februar, desgleichen, mit vielen folgenden, zum Theil sehr heftigen Bewegungen, die bis zum 10. August dauern.</td></tr>
<tr><td>1832. 31. October bis 17. November, groſser Ausbruch und Lavaerguſs aus der aufgebrochenen Seite des Berges nach Bronte zu.</td><td></td></tr>
<tr><td></td><td>1832. 15. bis 24. December, grosser Ausbruch aus dem Krater und aus der aufgebrochenen Seite mit Lavastrom.</td></tr>
<tr><td colspan="2">1833. Mai, submarine vulcanische Bewegungen an der Stelle, wo 1831 die nachher vom Meere zerstörte Insel Ferdinandea aufgeworfen worden war.</td></tr>
<tr><td></td><td>1833. im Junius, Bewegungen und am 13. August ein Ausbruch a. d. Krater m. Erguſs v. Lava.</td></tr>
</table>

S. 267.

Sardinien ist allerdings reich an vulcanischen Felsarten. Dieses ist neuerlich in einer interessanten Abhandlung gezeigt, und darin zu beweisen gesucht worden, daſs solche Felsarten von verschiedener Art, und wahrscheinlich verschiedenen Epochen angehörend, dort gefunden werden [1]).

Erdbeben sind auf Sardinien eine äuſserst seltene Erscheinung. Man hat Nachricht von Einem am 4. Junius 1618, und einigen später auf der Insel empfundenen, unbedeutenden Erschütterungen [2]).

Ebendaselbst.

Nahe an der Ostküste Spaniens, ungefähr in der Mitte zwischen den Mündungen des Ebro und des Xucar, und im gleichen Parallelkreise mit dem nördlichen Ende von Majorca, liegen etliche sehr kleine Inseln Columbretes genannt. Sie bestehen aus Trachyt, Laven, Obsidian und anderen vulcanischen Massen. Sechs bis acht derselben sind nur groſse aus dem Meere hervorragende zackige Felsmassen; die gröſste aber ist von halbmondförmiger Gestalt, ganz wie Santorin, und stellt sich durchaus dar wie ein zum dritten Theile zerstörter Krater. Eine Erhöhung auf derselben hat ganz die Glockengestalt mehrer bekannter Trachytberge. Die Ueberlieferung berichtet Nichts von vulcanischer Thätigkeit in dieser Felsengruppe, aber diese bildet ein merkwürdiges Glied in der vulcanischen Kette des Mittelländischen Meeres, und verbindet mit Calabrien und Sardinien den südlichen in Va-

1) * *Le Chev. Albert de la Marmora Mém. géologique sur l'ile de Sardaigne; in Mémm. du Muséum d'hist. nat. Année* 6. cah. 4.

2) Derselbe in seinem *Voyage en Sardaigne de* 1819 *à* 1825. Paris 1826. 8. p. 141.

lencia anfangenden Landstrich Spaniens, der so häufigen Erdbeben unterworfen ist [1]), und den durch alte Krater ausgezeichneten Bezirk in Cuença.

S. 270.

Ueber die vulcanische Beschaffenheit einiger Gegenden in Portugal findet man in einem vor mehr als vierzig Jahren geschriebenen Aufsatze in den Abhandlungen der Lissaboner Akademie nähere Nachricht [2]).

S. 271 — 274.

Bei dem grofsen Erdbeben in Lissabon 1. November 1755 ereignete sich noch folgende, von uns oben nicht erwähnte, sehr merkwürdige Erscheinung. Ein am Meere — oder in der Mündung des Tejo — ganz von Marmorblöcken erbaueter Kay sank augenblicklich in den Abgrund, mit Allem was darauf befindlich war von Menschen und leblosen Gegenständen. Alle daneben vor Anker liegenden Fahrzeuge wurden mit in die Tiefe gerissen, und nie kam von diesen wieder Etwas empor. Die Tiefe des Wassers betrug, nach dem Versinken des Kays an dessen Stelle, 100 Faden (600 Fufs) [3]). Das gleichzeitige Versinken eines Felsenriffs bei Mogador zeigt, dafs jenes Erdbeben eine von Süd nach Nord gerichtete mindestens sieben Breitengrade lange Spalte in der Erdrinde hervorgebracht haben mufs.

1) *Smyth* in den Berichten der geograph. Gesellschaft zu London, — und *Fr. Hoffmann* in *Poggendorff's* Annalen der Physik. B. 24 (100). S. 101.

2) * *Domin. Vandell de Vulcano Olisiponensi et Montis Erminii, in Memor. da Acad. Real das scienc. de Lisboa.* T. 1. p. 80. — Kurz ausgezogen in *Ferussac Bull. des sc. nat.* T. 16. p. 206.

3) *Ch. Davy Letters addressed chiefly to a young Gentleman upon subjects of litterature, including a translation of Euclid's Section of the canon and his treatise on Harmonic etc.* London 1787. 2. Voll. 8. in Vol. 2. p. 12.

S. 276.

Zu den dort aufgezählten Erdbeben die Spanien betroffen haben, kommen noch die wahrhaft furchtbaren, die im Jahre 1829 vom März bis in den October den südlichen Theil von Valencia und einen Theil von Murcia nebst der Stadt dieses Nahmens verwüsteten. Der Strich den sie trafen liegt genau in der Richtung der mittelmeerischen Vulcanlinie [1]).

S. 277.

Am 21. August 1825 gegen 9 Uhr Abends empfand man zu Cairo ein Erdbeben in vier Stöfsen die in der Richtung von Nord nach Süd erfolgten [2]).

S. 278.

Seit der Ausgabe unsers zweiten Theils ist über die Canarischen Inseln das, nicht blofs für die Kenntnifs dieses kleinen Flecks der Erdoberfläche, sondern für die Geschichte der überall auf derselben verbreiteten Vulcane, wichtige Werk des Herrn *von Buch* [3]) erschienen, welches aufser den von uns angeführten einzelnen Abhandlungen auch ausführliche geognostische Beschreibungen der vornehmsten dieser Inseln enthält. Indem wir Jeden, der sich eine genaue Kenntnifs von der natürlichen Beschaffenheit der Canarischen Inseln, besonders der vulcanischen Erscheinungen auf denselben zu verschaffen wünscht, auf dieses Werk verweisen, können wir uns nicht versagen, nur Einiges daraus zu Berichtigungen und Nachträgen für unsere Abhandlung zu benutzen.

Wir haben einen Ausbruch aus der Seite des Pic von Teneriffa im J. 1430 als die älteste auf uns

1) *Poggendorff's* Annal. B. 105. S. 418 f.

2) *Rüppel* in *v. Zach Corresp. astronomique.* V. 13. S. 563.

3) Physicalische Beschreibung der Canarischen Inseln. Berlin 1825. gr. 4. mit einem Atlas in Folio.

gekommene Nachricht einer vulcanischen Erscheinung in dieser Inselgruppe bezeichnet, nach H. *von Humboldt*. Diese Nachricht beruht wahrscheinlich auf Ueberlieferungen die man von den Eingeborenen erhalten hat. Weiter haben wir, ebenfalls nach H. *von Humboldt*, erwähnt, der erste von Europäern dort beobachtete Ausbruch sey der vom J. 1505, während *Aloys Cadamusto's* Aufenthalt auf *Teneriffa*. Herr *von Buch* hingegen sagt [1]: der erste bestimmt angegebene, beobachtete und beschriebene Ausbruch in dieser Inselgruppe sey der auf Palma im J. 1585 15. April erfolgte, der dort in der Lavanda einen Lavastrom ergoſs, welcher nach einem Laufe von zwei Stunden Weges das Meer erreichte. Als den zweiten bekannten Ausbruch in der Gruppe bezeichnet H. *von Buch* den im J. 1677 17. November, ebenfalls auf Palma erfolgten, der die warmen Bäder von Foncaliente zerstörte [2].

Auf Lancerote erfolgte im J. 1824 wieder ein groſser Ausbruch. Nachdem vom 29. Julius an die Erde gebebt hatte, brach am 31. 1 Stunde westlich von der Hauptstadt Teguise die Erde auf, es entstand daselbst ein Berg mit Krater, und in mehreren darauf folgenden Tagen bildeten sich unweit des ersten noch zwei solcher Berge. Die Lava strömte sieben Milles weit bis zum Meere, und die Bewegungen dauerten bis in den November [3].

S. 285.

Nach H. *v. Buch* sind die Azorischen Inseln keine basaltischen, sondern sie bestehen fast durchgängig aus trachytischen Massen. Sie liegen in Einer Linie von SO.

1) a. a. O. S. 324.

2) Ebendas.

3) *Poggendorff's* Annalen. B. 12 (88). S. 568 u. 574. cit. Moniteur 1825. Nr. 24. S. 94. u. andere Nachr.

gegen NW. hintereinander; auch jede einzelne dieser Inseln hat eine in dieser Richtung längliche Gestalt [1]).

S. 286.

Die kleine Insel bei Villafranca auf S. Miguel soll (nach *Webster's* Angabe) vormals mit der Insel S. Miguel zusammengehangen haben.

S. 290.

Ueber den Hergang bei der Entstehung der später vom Meere zerstörten Insel Sabrina neben S. Miguel ist das Ausführliche bei Herrn *von Buch* nachzulesen [2]).

S. 296.

Auf der Insel Taman erfolgte 15. September 1818 ein heftiger Auswurf von Schlamm und Steinen, von Rauch und Feuer begleitet [3]).

S. 298.

Ein wegen seiner Verbreitung und Richtung merkwürdiges Erdbeben ereignete sich am 26. November 1829 auf einer Linie von mehr als 100 geographischen Meilen Länge, von Hermannstadt in Siebenbürgen an bis nach Jekaterinoslaw am Dnieper, mit beträchtlicher Ausdehnung seiner Wirkungen zu beiden Seiten dieser Linie, da es bis Bucharest in Süden und bis Kiew in Norden empfunden wurde. Auf dem Striche von Bucharest bis Jassy scheint es am heftigsten gewesen zu seyn [4]). Es ist nicht unbeachtet zu lassen, dafs der Land-

1) *v. Buch* Canarische Inseln. S. 337.
2) Canarische Inseln. S. 339.
3) *Monthly Magazine.* 1825. October. S. 223.
4) *Mémm. de l'Acad. de St. Petersbourg.* 6eme Sect. T. 1. — *Ann. de Chimie et de Physique.* T. 45. S. 398. — *Poggendorff's* Annal. B. 29. (105) S. 437.

strich den dieses Erdbeben getroffen hat, eine von dieser Erscheinung häufig heimgesuchte Gegend ist, dafs er dicht an der von der Meerenge von Gibraltar bis zum Caspischen Meere gezogenen Linie liegt, der diese Erscheinungen eigenthümlich sind, und derselben parallel läuft; und dafs dieses Erdbeben sich gerade um die Zeit ereignete, als die Erdstöfse in Murcia und Valencia, die auf derselben Linie erfolgt waren, aufgehört hatten.

S. 307.

Ueber den Arendsee und die Frage: ob derselbe in der historischen Zeit erst entstanden ist, oder eine Veränderung erlitten hat? sehe man die Anmerkung oben S. 28 des gegenwärtigen Bandes.

Ebendaselbst.

Ein neues Ereignifs vermehrt die Beispiele von ähnlichen Erscheinungen wie die am Arendsee, bei Pichelsdorf, im Clavetzer See und an der Weisseriz (oben S. 119), und zwar fast auf derselben Linie auf welcher diese sich gezeigt haben.

In dem See bei Dreetz, bei Neustadt an der Dosse im Regierungsbezirke von Potsdam, Kreis Ruppin, entstand in der Nacht vom 25. zum 26. April 1832 plötzlich eine kleine Insel. Der See ist ungefähr 11 Fufs tief; an der Stelle aber, wo die neue Insel entstand, unfern der Mündung des Rhin in den See, war ein sogenannter Kolk, 14 Fufs tief, also die tiefste Stelle des Sees. Am Abend des 25. noch hatten dort die Fischer mit ihren Rudern den Grund nicht erreichen können. Die in der Nacht unbemerkt entstandene Insel war am Morgen des 26. 5 Ruthen lang und $2\frac{1}{2}$ Ruthen breit, und ragte mehr als 2 Fufs über der Wasserfläche empor. Sie hatte also ziemlich genau die Gröfse und auch die Gestalt der im J. 1807 in der

Havel entstandenen. Ihre Masse bestand aus Moor mit Sand gemischt, und war so weich dafs man darauf stehend einsank; später wurde sie so fest dafs man darauf gehen konnte. Im ersten Sommer nach ihrer Entstehung wurde indessen durch den Wellenschlag des damals durch viele Stürme bewegten Sees der über die Wasserfläche vorragende Theil derselben zerstört, und es blieb nur unter dem Wasser eine Bank davon übrig. Alle Umstände, welche von der Entstehung der Insel sowohl, als von den Verhältnissen des Sees, seiner Ufer und seiner Zuflüsse bekannt sind, erlauben nicht, diese Inselbildung anders als durch eine Erhebung des Seegrundes von innen heraus zu erklären [1]).

S. 309.

Ueber den Kammerbühl bei Eger sehe man Ausführliches in Isis von *Oken*. B. 20. H. 4 u. 5. S. 324.

S. 310.

Bei den Erdstöfsen, welche im Januar 1824 das östliche Fichtelgebirg, den südlichen Abhang des Erzgebirges und einen Theil des Bezirkes von Eger trafen, ist die Erscheinung merkwürdig, dafs, ungeachtet die Erschütterungen bis in die Gegend von Ellenbogen empfunden wurden, doch die nahe Gegend um Karlsbad davon nicht das Mindeste empfand. Es scheint hierdurch die auf vielen ähnlichen Wahrnehmungen beruhende Vorstellung, dafs das Ausströmen der unterirdischen Gase durch warme Quellen die Gegend der letzteren gegen Erdbeben sichere, auf das Neue bestätigt zu werden.

S. 313.

In die dort bezeichnete, an der Südseite des Thüringerwaldes anfangende, an Basalt und Spuren altvulcanischer

1) *Klöden* in *Berghaus* Annalen der Erd- Völker- und Staatenkunde. B. 6. Geogr. Zeitung. S. 381. u. Preufs. Staatszeitung. 1832. Nr. 158.

Thätigkeit reiche Gegend fällt der See bei Salzungen an der Werra. Von diesem wird behauptet, dafs am 1. November 1755 bei dem Erdbeben das Lissabon zerstörte, das Wasser in demselben in eine ungewöhnliche und heftige Bewegung gerathen sey; dafs man dort etwas Aehnliches wahrgenommen habe am 13. December 1827, als zugleich ebenfalls Lissabon erschüttert wurde; und dafs auch zu anderen Zeiten ungewöhnliche Bewegungen des Wassers dieses Sees beobachtet worden seyen, für welche man eine äufsere Veranlassung nicht gefunden hat. Der See ist allerdings eine merkwürdige Erscheinung, da er auf einer Anhöhe liegt und bei einer grofsen Tiefe keinen Wasserzuflufs von Aufsen erhält, sondern blofs von inneren Quellen mit Wasser versorgt wird, auch in einer ringförmigen Umwallung kleiner Anhöhen liegt, und wohl seinen Ursprung einem grofsen Erdfalle zu danken hat [1]).

S. 314.

Ein am 23. Februar 1828 in Belgien erfolgtes Erdbeben, in einer weiterstreckten Gegend von Ath in Flandern bis über den Rhein von Düsseldorf bis Bonn, schien einen Beweis dafür abzugeben, dafs die Erschütterungen der Erde dem Streichen der Gebirgszüge und den Trennungslinien der Formationen folgen. Die Orte und Gegenden die von diesem Erdbeben betroffen wurden, liegen gröfstentheils auf der Scheidungslinie des dortigen Thonschiefergebirges von dem dasselbe begleitenden Zuge von Steinkohlenlagern [2]).

S. 322.

Ueber die geognostischen Verhältnisse des Bodens von Rom besitzen wir eine neue sehr lehrreiche Abhandlung

1) *Poggendorff's* Annalen d. Phys. B. 19. S. 449.

2) *Nöggerath* in *Schweigger's* Jahrbuch d. Chemie. B. 23 (53). S. 1. — *Poggendorff's* Annalen. B. 25 (101). S. 64.

von *Fr. Hoffmann*[1]), die im Wesentlichen der Ansicht von *Brocchi* beitritt, und zugleich interessante Hindeutungen auf die geologischen Epochen der Einwirkungen des Meeres, der Vulcane und der süfsen Wasser, sowohl auf die Römische Ebene als auf die ganze subappenninische Gegend enthält.

S. 330.

Die dort erzählte Anecdote vom Entstehen des Ciminischen Sees durch eine Kraftäufserung des Hercules könnte erlauben diesem Heros die Erfindung des Artesischen Brunnen zuzuschreiben.

S. 344.

Vom Mont-Brazier giebt *Dubois-Aymé*[2]) folgende Nachrichten. Er liegt im Dep. des hautes Alpes zwischen Senes und Larenge, nahe an dem Flecken St. Genis. Er läfst häufig starke unterirdische Detonationen hören; auch sieht man zuweilen Flammen aus demselben emporsteigen. Ein Theil des Berges heifst Brama-Boeuf (Ochsengebrüll); dort sind die Detonationen am stärksten, und nur dort hat man seit einiger Zeit Flammen bemerkt. Der Berichterstatter selbst hörte einige solcher Detonationen von der Stärke der Flintenschüsse. Nach *Chorier* (*Histoire du Dauphiné*) soll der Berg auf seiner Spitze eine Oeffnung von fünf Fufs Durchmesser haben, aus welcher man zuweilen lebhafte Flammen aufsteigen sieht, die mit Heftigkeit in die Luft getrieben werden. Nach *Dubois* aber zeigen diese Flammen sich nicht mehr dort, sondern bei Brama-Boeuf. Die Einwohner der dortigen Gegend behaupten, die Detonationen

1) *Poggendorff's* Annalen. B. 92. S. 1.
2) *Annales de Chimie*. T. 18. p. 158.

erfolgten häufiger wenn der Nordostwind (*Bise*) mit Heftigkeit weht [1]).

S. 347 — 356.

Die altvulcanischen Gegenden der **Auvergne** und der südlicheren Gegenden Frankreichs sind in den letztverflossenen zehen Jahren das Ziel der Beobachtungen mehrerer teutschen und englischen Geognosten gewesen, durch welche die Bemühungen französischer Gelehrten, die natürliche Beschaffenheit dieser Gegend aufzuklären, bedeutende Unterstützung erhalten haben. Von jenen sind vorzüglich zu erwähnen: *Weiſs*, *Steininger*, *Nöggerath*, *Leonhard*, *Scrope*, *Daubeny*, *Lyell* und *Murchison* [2]); von diesen *Cordier*, *Bertrand Roux*, *Menard de la Croye* und *Bouillet* [3]).

Unter diesen hat vornehmlich *Lyell* sein Augenmerk dahin gerichtet, das bezügliche Alter der Vulcane in der

1) Ueber diese Erscheinung s. man auch *Partsch* Bericht über das Detonationsphänomen auf der Insel Meleda. S. 154.

2) *Journal des mines.* T. 23. — *Steininger* die erloschenen Vulcane in Südfrankreich. Maynz 1823. 8. — Dessen die Eifel und die Auvergne. Maynz 1824. — *Nöggerath* in *Karsten's* Archiv. 1824. — *Daubeny* in *Edinburgh philos. Journal.* 1820—21. Teutsch von *Nöggerath*. Bonn 1825. — *G. Poulett Scrope Memoir on the Geology of Central France including the volcanic formations of Auvergne, the Velay and the Vivarais.* London 1827. 4. mit einem Atlas trefflicher Zeichnungen. — *Ch. Lyell et Rod. Impey Murchison On the Excavation of Valleys as illustrated by the volcanic Rocks of Central France*, in *New Edinburgh philos. Journ.* 1829. Jul.

3) *Cordier* in *Journal des mines.* T. 23. — Ders. in *Annales des mines.* T. 4. — *Menard de la Croye Journal de Physique.* T. 82. — *J. M. Bertrand Roux descript. géognostique des environs du Puy en Velay.* Paris 1823. 8. — *J. B. Bouillet Topographie minéralogique du Dep. du Puy de Dôme.* Clermont Ferrand 1829. 8.

Auvergne zu ermitteln, da das frische Ansehen mehrerer dort noch sichtbaren Krater, und die dunkeln Sagen von Ausbrüchen in der dortigen Gegend während der historischen Zeit ihm hierzu eine dringende Aufforderung gaben.

Das Ergebnifs seiner Forschungen hierüber ist, dafs, nach der Anleitung welche die Verhältnisse der dortigen Vulcanischen Producte zu den zugleich mit denselben vorkommenden Neptunischen Ablagerungen und den in diesen letztern enthaltenen Ueberbleibseln organischer Wesen hierzu geben, man sich überzeugen mufs, dafs an vulcanische Ausbrüche in der Auvergne während der historischen Zeit gar nicht zu denken ist. *Lyell* setzt die jüngsten derselben in die mittlere Zeit der tertiären Bildungen, die er die Miocenische (s. oben S. 382) nennt, und die weit hinter dem Anfange der Zeit zurückliegt, die wir die historische nennen. Er bemerkt dabei, dafs das frische Ansehen der alten Krater vornehmlich daher entsteht, dafs diese aus äufserst porösen Stoffen bestehen, die alles atmosphärische Wasser so schnell einsaugen, dafs auf ihnen keine zerstörenden Strömungen entstehen können, wenn es nicht etwa durch Wolkenbrüche geschieht, wie am Puy de Pariou geschehen ist [1]).

S. 358 und 359.

Der Beschreiber der Pyrenäen, *Palassou*, hat nach den dort angeführten Schriften noch eine herausgegeben [2]) welcher eine besondere Abhandlung von *Pourret* über die erloschenen Vulcane Cataloniens angehängt ist.

Ueber die altvulcanische Gegend von Olot hat *Lyell*, nachdem er dieselbe im Jahre 1830 selbst durchmustert

1) *Lyell Principles of geology*. T. 3. p. 268.

2) *Nouveaux Mémoires pour servir à l'histoire natur. des Pyrénées et des pays adjacens*. Pau. 1823. 8.

hat, belehrende Nachrichten mitgetheilt [1]). Er beschränkt den ganzen und einzigen Bezirk, der in Catalonien von vulcanischen Erzeugnissen eingenommen wird, auf einen sich von Nord nach Süd, von dem Flusse Fluvia bis zum Flusse Ter, oder aus der Gegend von Olot bis zu der von Amer erstreckenden, ungefähr 15 engl. geograph. Meilen lang und gegen 6 von O. nach W. breiten Landstrich. Dafs dieser vulcanische Bezirk sich von Amer bis Massanet in den Pyrenäen erstrecke, wie *Maclure* [2]) behauptet, dem widerspricht *Lyell* auf das Bestimmteste.

Auf diesem Striche befinden sich gegen vierzehen deutliche alte Krater, aufser einigen anderen Puncten aus denen Lava ausgeflossen zu seyn scheint. Das geologische Alter dieser Ausbrüche ist, weil die dazu erforderliche Nachweisung, die nur allein die Versteinerungen der Flözschichten gewähren können, dort mangelt, oder wenigstens nicht deutlich genug ist, nicht wohl zu bestimmen. Soviel glaubt indessen *Lyell* wahrgenommen zu haben, dafs die vulcanischen Ausbrüche nach der Erhebung der secundären Formation, die dort den umgebenden Boden bildet, und vor der Bildung eines ebendaselbst vorkommenden Alluviums von unbestimmtem Alter, erfolgt sind.

Von der historischen Zeit kann also hierbei nicht die Rede seyn; vielmehr ist Alles, was von vulcanischen Ausbrüchen um Olot in historischer Zeit erzählt wird, und nahmentlich von einem Ausbruche der in dem Jahre 1420 oder 1421 erfolgt seyn soll, reine Erdichtung. Von Erdbeben hat allerdings die Gegend von Olot öfter, und zwar in dem ebengenannten Jahre gelitten, und davon, so wie von dadurch bewirktem Versinken des Bodens, finden sich mehrere deutliche Spuren.

1) *Principles of Geology*. T. 3. S. 183—193.
2) *Journal de Physique*. T. 66. p. 219.

S. 378 — 394.

Ueber *Island* giebt neuere, als die von uns angeführten, Nachrichten *Henderson's* interessantes Tagebuch 1).

Für den höchsten Berg auf dieser Insel gilt der Oeräfa-Jökul. Seine Höhe über der Meeresfläche beträgt nach *Henderson* = 5561 Pariser Fufs.

Unsere im 2. Theile gegebene Chronik von Erdbeben und vulcanischen Ausbrüchen auf Island ist mit folgenden Ereignissen zu ergänzen.

1822. 26. Junius (nicht 1823. 26. Jul. wie dort angegeben ist) erfolgte ein Ausbruch (nicht des Krabla) des Snoefial-Jökul, oder nach anderen Nachrichten der Eyafialla-Jökul. Er dauerte mehrere Tage 2).

1823. 1. bis 15. Julius. Ausbrüche des Koetlegiaa und des Orfields-Jökul. Die ausgeworfenen Massen, Asche, Schlamm und Wasser, bedeckten eine Strecke von 4 bis 5 dänischen Meilen. In den von diesen Ausbrüchen gegebenen Nachrichten scheinen Verwechselungen mit den vom J. 1822 vorzukommen 3).

1824. Im März. Neue Ausbrüche am Koetlegiaa 4).

1825. 20. Januar. Erdstöfse im Südviertel. In demselben Monate sollen auch im Nordviertel Erdstöfse empfunden worden, und von Orcanen und Ueberschwemmungen begleitet gewesen seyn 5).

1) *Ebenezer Henderson Iceland; or the Journal of a residence in that Island during the Years* 1814 *and* 1815. Edinburgh 1818. 8. 2 Voll. — Teutsch. Berlin 1820.

2) Hesperus. 1823. Nr. 173. — *Leonhard's* Zeitschrift. 1826. 2. S. 91.

3) *Revue encyclop.* 1823. Oct. — *Archives des découvertes.* 1823. p. 177. — *Férussac Bullet. des sc. nat.* 1824. T. 1. p. 116 u. 327. — *Philosophical Magaz.* 1823. Sept. p. 233. — *London litter. gaz.* Sept. 1823. p. 606. — *Montly Magaz.* 1823. Nov. p. 312.

4) *Revue encyclop.* 1824. Nov. S. 514.

5) *Journal de Francfort.* 1825. Nr. 126. — *Ann. de Chimie et de Phys.* T. 30. p. 412.

1829. 21. — 22. Febr. Nachts. Im ganzen Süderlande eine Erderschütterung, die sich an den folgenden Tagen noch durch mehrere, jedoch schwache Stöfse wiederholte. In der Gegend um den Hekla richtete sie vielen Schaden an [1]).

1830. 13. März. Unweit Reikiawig bemerkte man aus dem Meere — ungefähr in der Gegend der kleinen Vogelscheeren — Rauch aufsteigen, wie von einem Vulcan. Die Erscheinung verschwand bald wieder [2]).

1830. 13. Junius. Dieselbe Erscheinung wurde nochmals an derselben Stelle des Meeres wahrgenommen [3]).

S. 411.

Die Lage der dort erwähnten Vulcane im nördlichsten America ist folgende. Buen Tiempo oder Fairweather 58° 45′ Br. und 137° 15′ W. L. von Greenwich (= 119° 36′ von Ferro). Seine Höhe beträgt 13819 P. F. nach *Humboldt* [4]), 14003 nach dem *Annuaire du Bureau des Longitudes.* Der St. Eliasberg liegt 60° 17′ 30″ Br. und 140° 51′ W. L. von Greenwich (= 123° 12′ von Ferro) nach *Malaspina* [5]). Seine Höhe ist 16971 P. F. nach dem Annuaire und 16758 nach *Malaspina.* Der Vulcan bei *Cook's Einfahrt*, dessen Krater gesehen worden ist, liegt auf der Nordseite dieser Einfahrt, also noch etwas weiter gegen Norden als der Eliasberg und soll noch höher seyn als dieser [6]).

Wir haben erwähnt, dafs es an Wahrnehmungen über einen vielleicht bestehenden Zusammenhang zwischen dieser vulcanischen Gegend des nördlichsten America und den ganz vulcanischen mittleren und südlicheren Gegenden

1) Preufs. Staatszeitung. 1829. Nr. 104. Beilage.
2) Ebendaselbst. Nr. 181. Beil. S. 1379.
3) *Journal de Géologie v. Boué etc.* V. 1. p. 391.
4) *v. Humboldt Nouveau Mexique.* 2. S. 487.
5) *v. Humboldt* ebendas. 1. 238. u. 2. 487.
6) *Cook's* dritte Reise. 2. 108.

dieses Erdtheils noch fehle. Es sind uns auch seitdem über die Gegenden um den Rothen Fluſs, den Rio del Norte und den Columbia, in denen ein solcher Zusammenhang sich zeigen könnte, keine näheren Nachrichten zu Gesichte gekommen.

Indessen hat sich eine Begebenheit ereignet, die allerdings einige Andeutung eines solchen Zusammenhanges gewährt. Sie ist das heftige Erdbeben, welches am $^{16}/_{17}$ November 1827 den groſsen Landstrich von Pasto bis Sta. Fé di Bogota in Columbia traf, und welches zu Ochotzk genau in derselben Stunde empfunden wurde [1]. Ein gröſster Kreis auf der Erdkugel durch diese beiden Orte geführt, trifft die Landenge von Panama, geht durch die Ostspitze von Guatimala, durch Yucatan, den Mexicanischen Busen, tritt am Rio Colorado in das feste Land von Nordamerica, durchschneidet dieses zwischen und längs den Flüssen Rio del Norte und Rother Fluſs, geht dann westlich vor den Quellen des Columbia vorüber, durchschneidet diesen in seinem untern Laufe, tritt nördlich von seiner Mündung in das Meer, geht südlich von Nutka Sund durch dasselbe bis zur Insel Kodjak, durchschneidet diese und das östliche Ende der Halbinsel Alaschka, tritt bei Kiumin wieder in das Meer, trifft die kleine Insel Matweya, dann das feste Land von Asia an der Mündung des Flusses Opuka, und von da durch Kamtschatka, und die Bayen von Penschinsk und Iseh bis Ochotzk.

Diese Linie geht zwar noch mehrere Grade südlich von den oben genannten Nordamericanischen Vulcanen vorbei; aber man hat auch nicht Ursache anzunehmen, daſs die Linien auf welchen Vulcanreihen liegen, und die Erdbeben sich fortpflanzen, gerade Linien oder gröſste Kreise

1) *Poggendorff's* Annalen. B. 21 (97). S. 210—214.

bilden. Im Gegentheil zeigt die Erfahrung von diesen Erscheinungen sowohl als die von der Lage der Gebirgsketten, dafs sie, wenngleich im Grofsen einer Hauptrichtung folgend, doch in Schlangenlinien streichen, und oft bedeutende Ausbiegungen machen. Man darf daher schon aus den Wahrnehmungen die an zwei Endpuncten einer Erstreckungslinie solcher Wirkungen gemacht worden sind, wohl unbedenklich folgern, dafs auf dieser Erstreckung, und zwar in der grofsen Tiefe in der man die Entstehung der vulcanischen Erscheinungen suchen mufs, auch hier ein durch Spalten oder irgend eine Bildungsart der Erdrinde bewirkter Zusammenhang bestehen kann zwischen den Vulcanen des nördlichsten und denen des mittlern und südlichen America.

S. 412.

Der Nahme des Vulcans auf der Insel Unimak ist Agajedan; er ist der mittlere von drei hohen, weit sichtbaren Bergen, ein regelmäfsiger Kegel, dessen Gipfel eine grofse Masse von Dampf ausstöfst. Seine Höhe beträgt nach *Kotzebue* 5167 P. F.[1]). Zwischen Unimak und Unalaschka nennt H. *v. Buch* noch den Vulcan Akutan[2]).

Unalaschka besteht auf der Nordseite aus Urgebirge, an der Südseite aus vulcanischen Producten. Von beiden befinden sich Sammlungen in der königlichen Mineraliensammlung zu Berlin. Der Vulcan von Unalaschka heifst Pic Makuschkin[3]).

Von den sieben, von uns angeführten, jetzt ruhenden Vulcanen, erwähnt H. *von Buch* allein den Amuchta[4]).

1) *v. Buch* Canar. Inseln. S. 389. cit. *Sauer*. S. 164. u. *Kotzebue*.

2) Ebendas. cit. *Schlözer* Nachtr. S. 167. u. *Sauer*. S. 163.

3) *v. Buch* ebendas. cit. *Chamisso* in *Kotzebue's* Entdeckungsreise. 3. S. 165.

4) Ebendas. cit. *Schlözer* Nachrichten von den neuentdeckten Inseln zwischen Asia u. America. Hamburg 1776. S. 167.

S. 413.

Das Nähere von der Entstehung der neuen Insel im Norden von Umnak durch vulcanischen Ausbruch, die zuerst am 8. Mai 1796 von *Krinkof* wahrgenommen wurde, sehe man bei *Kotzebue* [1]).

S. 414.

Der drei dort angegebenen Vulcane auf den Andreanows-Inseln gedenkt H. *von Buch* nicht. Von dem Vulcan Tanaga sagt derselbe [2]): er ist vielleicht der gröſste und schönste Vulcan in der Reihe. Der Umfang des schnell aufsteigenden Kegels begreift nahe an zehen geographische Meilen, daher fast so viel als der Umfang des Aetna. Der Gipfel geht in mehrere Spitzen aus, von welchen die höchste immerfort dampft. Ewiger Schnee liegt bis über die Mitte herunter, häufig mit Asche bedeckt [3]).

Vom Goreloi sagt H. *v. Buch* [4]): Goreloifelsen (nicht Goreloïinsel, welche östlicher liegt) im Westen von Tanaga, ein hoher, steiler, vom Meere bis zum Gipfel gleichförmig aufsteigender Vulcan.

Semisoposchnoi, 52° 40′ Br. 179° 30′ O. L. von Greenwich (197° 9′ von Ferro) enthält gegen Westen die ersten bekannten Vulcane dieser Reihe [5]).

Auf den nördlich von den Aleutischen liegenden Inseln St. Georg und St. Paul werden poröse Laven und schlackenartige Gesteine gefunden, und aus dem Meere um dieselben will man Flammen aufsteigen gesehen haben [6]).

1) Entdeckungsreise. Th. 2. S. 106.
2) Canar. Inseln. S. 386.
3) *Sauer* S. 221. mit einer Ansicht des Berges.
4) a. a. O. cit. *Sauer* S. 221.
5) *Sauer* S. 277.
6) *Chamisso* in *Kotzebue's* Entdeckungsreise. Th. 2. S. 103. u. 168.

In der **Beringsstraſse** liegen die **Gwozdeff's**-Inseln, deren *Cook* und andere Seefahrer drei angeben. *Kotzebue* entdeckte eine vierte, die er **Ratmanoff** genannt hat. Er äuſsert den Gedanken: ob diese vielleicht neuerlich aus dem Meere emporgestiegen sey [1]).

S. 415.

Folgende berichtigte Nachrichten von der Zahl und der Lage der Vulcane auf **Kamtschatka** geben wir nach H. *v. Buch* [2]). Sie folgen in der Richtung von Nord nach Süd.

1. **Schevelutsch** oder **Krasnaja Sopka**, wie ihn *Chappe* nennt. — (*Krascheninikow.* S. 87. — *Sauer, Billing's* Expedition 1802. S. 306.)
2. **Klutschewskaja**, 56° 10′ Br. (Abbildung desselb. v. *Dan. Haus in Mémm. de la Soc. des Naturalistes de Moscou.* T. 2. S. 190.) Nach *Erman* soll er 18805 Par. Fuſs hoch seyn [3]).
3. **Kronotskoi** 54° 50′ (*Steller*).
4. **Tolbatschinskoi** 55° 30′, war im J. 1739 in besonders heftiger Bewegung (*Krascheninikow* und *Steller*).
5. **Schupanowskaja Sopka**, an der Mündung des **Schupanow**, zwischen dem Flusse und dem Vorgebirge **Schipun** (*Steller. Sauer.* p. 295.)
6. **Pic Streloschnoi** oder der Vulcan von **Awatscha** im Norden der **Awatscha-Bai**. Seine Höhe wird von *Mongez*, *Bernizet* und *Receveur*, die ihn im J. 1787 bestiegen, zu 8199,6 P. Fuſs angegeben. *Horner* fand sie 10704 P. Fuſs. Im J. 1779 fiel von diesem Vulcan Asche auf *Cook's* Schiff, das 30 Seemeilen davon entfernt war. (*Cook's thirth Voy.* Pl. 85. — *Voyage de La Peyrouse*, 3, 133.)

1) Entdeckungsreise. T. 1. S. 138.
2) Canar. Inseln. S. 384 — 386.
3) Preuſs. Staatszeitung. 1830. Nr. 99. Beilage S. 1524.

7. Pic Awatschinskoi, in Nordwest der Awatscha-Bai (*Cook* Pl. 85.). Ist noch höher als der vorhergenannte.
8. Pic Wiluitschinskoi, auch Paratunka Sopka 52° 39′ Br. 158° 21′ O. L. von Greenwich (176° 0′ von Ferro), nach *Horner* 6444 P. Fuſs hoch.
9. Pic Poworotnoi, 52° 22′ Br. 158° 1′ O. L. von Greenwich (175° 57′ von Ferro).
10. Der vierte Pic (nehmlich von der Südspitze der Halbinsel an gezählt, da man für diesen und die beiden folgenden besondere Nahmen nicht kennt) 52° 2′ Br. 157° 52′ O. L. v. Greenwich (175° 13′ v. Ferro.)
11. Der dritte Pic, 51° 35′ Br. 157° 34′ O. L. von Greenwich (175° 13′ v. Ferro.)
12. Der zweite Pic, 51° 32′ Br. 157° 5′ O. L. von Greenwich (174° 44′).
13. Der Opalinskische Berg, Pic Koscheleff nach *Krusenstern.* 51° 21′ Br. 157° O. L. von Greenwich (174° 39′) soll höher seyn als der Pic von Teneriffa. Er hat zu Ende des achtzehenten Jahrhunderts einen Ausbruch gemacht.

S. 417.

Die Angaben von den Vulcanen der Kurilischen Inseln erhalten hier ebenfalls ihre Berichtigung aus dem Buchschen Werke [1]), welches dieselben nach der Charte von *Golownin*, der besten von dieser Inselkette vorhandenen, aufführt.

1. Alait (*Chwostow's* Reise S. 138. *Steller* S. 46.) machte im Februar 1793 einen heftigen Ausbruch. (*Sauer* S. 304.)

1) Canar. Inseln. S. 382.

2. **Paramusir**, (*Steller* S. 46. — *Cook's* dritte Reise, 2. S. 468).
3. **Onekotan**, eine Insel die nach *Sarytschew* drei Vulcane enthält.
4. **Ikarma**, die achte der Kurilischen Inseln von Nord nach Süd gezählt, hat einen Vulcan und heiſse Schwefelquellen. (Neue Nord. Beitr. 4, 112.)
5. **Raschkoke**, die eilfte Insel (s. ebendas.)
6. **Matua** (**Mutowa**) welche von *Krusenstern* **Raschkoke** genannt wird. Sie enthält den hohen Pic **Sarytschew**, nach *Horner* 4227 Fuſs hoch, mit einem offnen Krater der fortwährend Rauch ausstöſst. (Neue Nord. Beitr. a. a. O. — *Langsdorfs* Reise 1. 297. — *Krusenstern's* Reise 2, 101. 132. — *Golownin* S. 20).
7. **Uschischir**, die vierzehente Insel. Ein Vulcan und heiſse sprudelnde Quellen am Ufer. (N. Nord. Beitr. a. a. O.)
8. Pic **Peyrouse** auf **Marekan**, die auch **Simusir** heiſst. (*La Peyrouse Voyage*. 3, 96).
9. **Tschirpoi** (**Torpoi** nach *Krusenstern*, Hydrogr. p. 88.), die siebenzehente Insel, eigentlich zwei kleine Inseln, jede mit einem Vulcan. (N. N. Beitr. a. a. O.)
10. **Iturup**, die neunzehente Insel, hat in der Mitte ihrer Westküste, nördlich von **Urbitsch** einen Vulcan. Sie ist das **Staatenland** der älteren Charten. (N. N. Beitr. a. a. O. — *Golownin's* Gefangenschaft. S. 28).

S. 418 — 422.

Zwischen **Jesso** (**Matsumai**) und der südlichsten der Kurilen werden drei Pic's erwähnt, von denen es nicht ausgemacht ist, ob sie Vulcane sind: Pic **Tschatschanoburi** auf **Kunashir**, **Tschikitan** (**Spanberg-**

Insel) und Pic de Langle. Die letztere Insel, an der Nordwestseite von Matsumai, ist wahrscheinlich ein Vulcan, *Horner* giebt ihm 5020 P. Fuſs Höhe [1]).

Eine neue Zusammenstellung dessen was man in Europa von den Vulcanen Japan's weiſs, aus mehren von uns nicht benutzten, oder uns unzugänglich gebliebenen Quellen, haben die Herren *von Klaproth* und *von Humboldt* [2]) gegeben. Wir versuchen, sie zur Berichtigung des von uns über diesen Gegenstand Angeführten zu benutzen.

1—3. Die drei Vulcane auf Jesso die *Broughton* aufführt, heiſsen: Outchi-oura-yama, Ousou-ga-dake der höchste und nördlichste, und Oo-ousou-yama. Sie umgeben die Bai Outchi-oura oder Vulcanbai.

4. An der Küste einer andern westlicheren Bai von Jesso steht der Vulcan Yououberi oder Ghinzan (Goldberg), wahrscheinlich derselbe den *Krusenstern* auf der Westküste dieser Insel gesehen hat. Drei von diesen Vulcanen führt auch H. *v. Buch*, doch ohne Nahmen, unter den Nummern 12, 13 und 14 auf [3]).

5. Der kleine Vulcan auf der Insel Koosima in der Straſse von Sangaar zwischen den Inseln Jesso und Niphon, nach *Horner* nicht über 700 Fuſs hoch [4]).

6. Yake Yama (Brennender Berg) nach *Humboldt* der nördlichste Vulcan von Japan (d. i. auf der Insel

1) *v. Buch* Canar. Inseln. S. 382. u. *Annal. d. Phys.* a. a. O.

2) *Annales de Chimie.* T. 45. p. 348. daraus in *Poggendorff* Annal. B. 21 (97). S. 331. — *Fragmens de Géologie et de Climatologie Asiatiques.* T. 1. p. 220—235.

3) Canar. Inseln. S. 382.

4) *Tilesius Sur le plus petit Volcan du Globe, ou sur la petite Ile de Coosima etc. in Mémm. de l'Acad. de St. Petersbourg.* T. 10. S. 9. — u. *Edinburgh. philosoph. Journal.* 3. S. 349.

Niphon), in der Provinz Oosiou auf der nordöstlichen Halbinsel an der Strafse von Sangaar, zwischen Tanabé und Obata. Er speit immer Feuer. — In der angränzenden Provinz Dewa befinden sich an dem Berge Fokouro San heifse Quellen.

7. Pic Tilesius, auf der Westküste von Niphon, etwas südlich von der Strafse von Sangaar. Nach H. *v. Buch* vielleicht derselbe der auch Jesan genannt wird [1]).

In der Provinz Jetsingo bei dem Dorfe Kourou gava mouro ist eine Naphthaquelle. — In dem District Gasi wara befindet sich eine steinige Gegend, wo brennbares Gas aus der Erde strömt wie auf der Halbinsel Abscheron. — Am Berge Taté-Yama in der Provinz Jetsiou sind heifse Quellen. — Um den grofsen See Souwa-no mitsou oumi, nordwestlich von der Stadt Taka Sima in der Provinz Sinano, sind ebenfalls zahlreiche heifse Quellen.

8. Der Asama Yama oder Asama no daké (wahrscheinlich derselbe Berg der von H. *v. Buch* Alamo genannt wird), nordöstlich von der Stadt Komoro in der Centralprovinz Sinano ist ein sehr thätiger Vulcan. Im J. 1783 hatte er, nach heftigen Erdbeben, vom 1. August an verheerende Ausbrüche, welche viele Dörfer zerstörten [2]).

9. Der Sira Yama (weifse Berg, auch nach der Landschaft Kosi Kosi-no Sira Yama genannt) liegt nördlich vom See Mitsou auf der Gränze der Provinz Oomi. Er ist mit ewigem Schnee bedeckt, und hat in den Jahren 1239 und 1554 die bedeutende-

1) Canar. Inseln. S. 381. cit. *Georgi* Russische Reise. 1775. 1. 4.

2) Canar. Inseln. S. 381. cit. *Titsing Mémm. des Djogouns par Abel Remusat* p. 180.

sten Ausbrüche gehabt. Er wird auch zuweilen der Weiſse Berg von Kaga genannt.

10. Der Fusi-no-Yama, oben von uns Fusi und Fesi genannt, in der Provinz Sourouga, ist der gröſste und einer der thätigsten Vulcane Japans. Er soll sich im Jahre 285 vor Christi Geburt erst aus dem Innern der Erde erhoben haben, und zwar in Einer Nacht, unter furchtbaren Erscheinungen die sein Entstehen begleiteten. Denn zu gleicher Zeit versank die groſse Strecke Landes welche jetzt der ansehnliche See Mitsou-oumi oder Bivano-oumi in der Provinz Oomi einnimmt. Später, im J. 85 vor Chr. Geb. erhob sich aus diesem See die groſse Insel Tsikou-bo Sima, die noch jetzt besteht. Der Fusi ist mit ewigem Schnee bedeckt. Seine berühmtesten Ausbrüche sind die von den Jahren 799, im dritten und vierten Monat, der über Einen Monat dauerte, von 800, 863 im sechsten Monat, 864 im fünften, den beiden letzten giengen heftige Erdbeben voraus, von 1707 im eilften Monat, der einen kleinen Berg, Foo-yé, aufwarf.

11. Der Vulcan auf der Insel Osima am Eingange der Bai von Jeddo. Er scheint mit dem Fusi in Verbindung zu stehen. Capitain *Broughton* sah im J. 1797 Rauch aus demselben aufsteigen.

In der Provinz Idsu befinden sich am Foko-no-Yama heiſse Quellen. — Die Insel Fatsisio, die südlichste von den der Bai von Jeddo gegenüber liegenden, scheint selbst zwar kein Vulcan zu seyn, doch soll neben derselben eine neue Insel aus dem Meere emporgestiegen seyn, wie wir schon oben berichtet haben. — Auf der groſsen Insel Sikofk, südlich von Niphon, in der Provinz Tosa richtete

im J. 684 nach Chr. Geb. ein heftiges Erdbeben fürchterliche Verwüstungen an.

Auf der Insel Kiousiou — der südlichsten von den grofsen Japanischen Inseln, — Provinz Bungo, sind an dem Berge Koken-san oder You-no-daké heifse Quellen.

12. Der Vulcan Aso-no-Yama auf derselben Insel, Provinz Figo. An seinem Fufse entspringen ebenfalls heifse Quellen.

13. Der Vulcan Oûn-zen-ga-daké (von H. *v. Buch* und von uns oben Unsen genannt) in der Provinz Fisen derselben Insel, mit heifsen Quellen, machte im J. 1793 in den ersten Monaten einen heftigen Ausbruch, in welchem der gröfste Theil seines Gipfels einstürzte, und Wasserströme aus dem Berge hervordrangen.

14. Der Vulcan Biwo-no-koubi in derselben Provinz machte drei Wochen nach dem Ausbruche des Unsen ebenfalls einen sehr heftigen mit einem grofsen Ergusse von Lava. Einen Monat später erschütterte ein heftiges Erdbeben die ganze Insel Kiousiou.

15. Der Vulcan Miyi-Yama, in derselben Provinz. nahe an der Provinz Fisen, brach unmittelbar nach dem so eben erwähnten Erdbeben aus, und verursachte eine grofse Verwüstung in beiden Provinzen

16. Die kleine Vulcaninsel neben der Insel Firando im Westen von Kiousiou. Sie soll immerfort brennen; ist vielleicht eine Art von Stromboli[1]).

17. Die kleine ebenfalls fortwährend brennende Insel Iwo-Sima (Schwefelinsel, von *Krusenstern* Volcano genannt, und nicht mit der Schwefelinsel bei Loo Choo zu verwechseln), unter 30° 45′ Br.

1) *v. Buch* Canar. Inseln. S. 380. cit. *Kämpfer* Japan. 1. 120.

und 127° 56′ 25″ O. L. von Paris (147° 56′ 25″), liegt an der Südspitze der südlichsten Japanischen Provinz Satsouma, Insel Kiousiou.

Die Provinz Satsouma ist ganz vulcanisch, enthält vielen Schwefel und ist öfters der Schauplatz von Ausbrüchen. Weder H. *von Buch* noch H. *von Humboldt* aber nennen einzelne als Vulcane zu betrachtende Berge in derselben.

Im J. 764 nach Chr. Geb. erhoben sich aus dem Theile des Japanischen Meeres welcher den Bezirk von Kaga-Sima bespült drei neue Inseln, die jetzt bewohnt sind.

Die von uns oben unter dem Nahmen Tsikuba Sima, von H. *von Buch*[1]) Tanega-Sima genannte Insel, die im J. 94 nach Chr. Geb. aus dem Meere erhoben worden seyn soll (nach *Kämpfer*), wird von H. *von Humboldt* nicht angeführt.

Die Art, wie die vulcanischen Erscheinungen sich auf den Japanischen Inseln zeigen, giebt der natürlichen Beschaffenheit dieser Inselgruppe eine grofse Aehnlichkeit mit der von Island. In beiden Gegenden ist der Schauplatz dieser Erscheinungen grofs, sowohl in der Länge als in der Breite. In beiden findet ein Ueberflufs von heifsen Quellen statt. Beide haben das Eigenthümliche, dafs die vulcanischen Ausbrüche nicht blofs aus gewissen einzelnen Kratern erfolgen, sondern überall selbst in Ebenen; dafs sie sowohl in Island als in Japan nach einem ungeheuern Maasstabe erfolgen; dafs sie die gröfsten Veränderungen in der Gestalt des Bodens bewirken; dafs um das vulcanische Land häufig Ausbrüche aus dem Meere erfolgen; und endlich, dafs auch die Richtung des vulcanischen Striches nach den Weltgegenden ungefähr dieselbe in Japan wie in Island ist.

1) Canar. Inseln. S. 379.

S. 422.

Die dort unter dem Nahmen Tanao-Sima aufgeführte Insel wird, nach H. *von Humboldt* [1]), chinesisch Loung-houang-chan d. i. Schwefel-Insel genannt, auch Yeou-kia-phoa d. i. Ufer der Verbannten, da man von den Loo-Choo-Inseln Verbrecher dahin verweist.

S. 424 und 425.

Von dem südlichen Ende der Japanischen Inseln theilt sich der Zug der Vulcane in zwei Aeste, von denen der eine südöstlich auf die Marianen, der andere südwestlich auf die Philippinen trifft.

Der erste vulcanische Punct im Norden dieses zweiten Astes ist die nördlich von Luçon liegende kleine Insel Camiguin, in 19° N. Br. Sie hat einen guten Haven und an ihrem südlichen Ende einen brennenden Vulcan, der als Merkzeichen für die Einfahrt dient [2]).

Von dem Taal hat *Chamisso* eine Abbildung geliefert [3]). — Auch auf der Insel Corregidor vor der Bai von Manilla sah *Kotzebue* einen alten Krater [4]).

Einen von uns nicht angeführten Ausbruch des Vulcans von Albay am 20. Julius 1766, meldet H. *v. Buch* [5]).

Die von uns unter zweierlei Nahmen, Fuego oder Ambil, als eine einzige aufgeführte Insel wird von H. *v. Buch* als zwei verschiedene Inseln angegeben [6]). 1. Fuego oder Siquihar, so heifst die Stadt auf der-

1) *Fragmens*. T. 1. S. 218.

2) *v. Buch* Canar. Inseln. S. 378. cit. *Le Gentil Voyage* T. 2. pl. 4.

3) * *Choris Voyage pittor*. 1820. 7. Tab. 5. — s. auch *Kotzebue's* Entdeckungsreise. Th. 3. S. 69.

4) Entd. Reise. Th. 2. S. 137.

5) Canar. Inseln. S. 377.

6) Ebendas. cit. *Plant Polynes*. 1. 635.

selben, liegt zwischen Mindanao und Isla de los Negros. — 2. Ambil liegt im Norden von Mindoro, am Eingange der Manilla-Bai. Die Flammen des Pic dienen den Schiffern zum Wegweiser nach Manilla.

Am 26. October 1824 erlitt Manilla ein heftiges Erdbeben das viele Gebäude zerstörte [1]).

S. 426.

Der einzige bekannte Vulcan bei, nicht auf Borneo, befindet sich auf der kleinen Insel Slakenburg an der Westküste, nördlich von Sambus. Er soll stets flammend seyn [2]).

Der von uns Sanguir genannte Vulcan heifst Aboe und liegt an der nördlichen Spitze der Insel Sanguir, zwischen Magindanao und Celebes. Vom 10. bis 16. December 1711 machte er einen grofsen verheerenden Ausbruch [3]).

Der von uns erwähnte vulcanische Ausbruch auf der kleinen Insel Siao, südlich von Sanguir, erfolgte am 16. Januar 1712. Der Berg wird Chiaus genannt, und soll sich bei diesem Ausbruche gespalten haben. Nach *Valentyn* soll er fast unaufhörlich auswerfen, doch am heftigsten in den Monaten Januar und Februar [4]).

Auf Celebes, im nordöstlichen Theile der Insel, Bezirk Manado, wird der Berg Kemas, d. i. die Brüder, als ein Vulcan genannt, der durch einen Ausbruch im J. 1680 in die Luft gesprengt wurde. Die ganze Breite

1) *Asiatic Journal* 1825 Jun. aus dem *Chronicle of Singapore.* 25. Nov. 1824. — *Férussac Bullet. des sc. natur.* V. 5. p. 323.

2) *v. Buch* Canar. Inseln. S. 378.

3) Canar. Inseln. S. 376.

4) Ebendas.

der Insel zwischen Boelan und Gorontale soll dabei zerstört worden seyn 1).

Auf der der nördlichsten Spitze der Insel Gilolo gegenüberliegenden kleinen Insel Morotay oder Morety hat der Vulcan Tolo in vorigen Jahrhunderten stark gebrannt 2).

Auf der Insel Gilolo selbst, bei Gammacanore, an der Westküste, Ternate gegenüber, sprang am 20. Mai 1673 ein Berg in die Luft. Ein heftiges Erdbeben gieng dem Ausbruche voraus. Es wurde vieler Bimstein ausgeworfen, und das Meer erhob sich weit über das Ufer 3).

Der Vulcan auf Ternate ist nach *Valentyn* 3810 P. Fufs hoch 4). Bei den von uns angeführten Ausbrüchen warf er vielen Bimstein aus. Am 17. November 1814 erfolgte von ihm wieder ein Ausbruch 5). Einer Erhebung des Bodens daselbst gedenkt *van der Boon Mesch* 6).

Der Vulcan von Tidore liegt auf dem südlichen Theile der Insel, er soll in Gestalt und Höhe mit dem von Ternate übereinstimmen 7).

Der auf Motir warf im J. 1778 Steine aus 8).

Von der Insel Machian giebt *Forrest* 9) eine Abbildung.

Der von uns angeführten Insel Daumer oder Dammer erwähnt H. *von Buch* in dieser Gegend nicht. Viel-

1) Canar. Inseln. S. 376. cit. *Philos. Transact.* 19. Nr. 7. und *Valentyn* 1, 2, 64.
2) Ebendas. cit. *Valentyn* 1, 2, 95.
3) Ebendas. cit. *Valentyn* 1, 2. 90, 94, 331.
4) Ebendas. S. 375.
5) *Berghaus* Annalen der Erdkunde. B. 1. S. 551.
6) *Poggend.* Annalen. B. 12. S. 509.
7) Canar. Inseln. S. 375.
8) Ebendas.
9) Ebendas. cit. *Forrest New Guinea.* p. 39. Pl. 1.

leicht ist hier eine Verwechselung mit der unten aufzuführenden Insel Damme vorgegangen.

Wir haben in unserer Anordnung den von den Philippinen gegen Süd herabkommenden Zug der Vulcane und Vulcanischen Erscheinungen von Machian aus weiter verfolgt über Amboina nach der Torres-Strafse zu, und später erst von seiner Fortsetzung durch die Sunda-Inseln gehandelt. So wie der nördlichste Theil dieses Zuges sich nach Süden zu in zwei Zweige spaltet, von denen der eine sich westlich gegen die Philippinen, der andere aber östlich gegen die Marianen richtet; so spaltet sich jener westliche Zweig wieder in der Gegend von Ceram in zwei Aeste; der westliche geht von Amboina durch die Sunda-Inseln, der östliche durch die Banda-Inseln, nach Neu Guinea. Wir lassen hier die aus H. *von Buch's* Werke und anderen Nachrichten entnommenen Berichtigungen und Zusätze für beide Züge, nach der in unserm zweiten Theile einmal angenommenen Ordnung, folgen.

S. 428.

Amboina besteht aus zwei Inseln; auf der gröfseren, Hitoe, im westlichen Theile liegt der Vulcan Wawani. Im J. 1674 spaltete ihn ein Ausbruch an zwei verschiedenen Stellen, nachdem ein heftiges Erdbeben die Insel erschüttert hatte; Lava flofs in das Meer und grofse Stücke Landes versanken, ein Dorf mit all seinen Einwohnern wurde verschlungen. Im J. 1694 soll er abermals einen Ausbruch gemacht haben. Die Insel soll häufig und besonders im Jahre 1783 von Erdbeben gelitten haben. Als Capt. Tukey im J. 1797 zehen Monate lang auf der Rhede von Amboina lag, litt er viel von dem Rauche eines Vulcans. In den Jahren 1816 und 1820 erfolgten neue Ausbrüche. Eben so am 18. April 1824, da ein neuer Krater aufbrach. Die kleinere Insel von Amboina, Leytimor,

soll aus Bergen von kleinkörnigem Granit (H. *von Buch* sagt: vielleicht Trachyt) bestehen [1]).

Von dem auf einer der Banda-Inseln (Neira?) befindlichen Vulcan Gunong Api, haben wir mehrere Ausbrüche nach den Jahrzahlen angeführt. H. *von Buch* setzt folgende hinzu: 1586, 1629, 1632, 1694, 22. November. Der Berg soll nur 1828 P. Fufs hoch seyn [2]). Bei dem Ausbruche vom J. 1820 erfolgte eine Erhebung die eine Meeresbucht mit Basaltischem Gestein anfüllte [3]). Am 8. December 1767 erfolgte auf der Insel Poulo Neira ein Erdbeben [4]).

Für die von uns als in der Lage unbestimmt angegebene Insel Sorea, giebt H. *von Buch* an 6° 30′ S. Br. und 130° 50′ O. L. von Greenwich (148° 29′ von Ferro). Er bemerkt dafs *Valentyn*, der die Insel Ceroewa nennt, des grofsen Ausbruchs nicht gedenkt, aber erzählt, dafs 1683 bei einem Erdbeben auf Banda dieses auf jener 40 Meilen von Banda gelegenen Insel empfunden worden sey. — Die benachbarte Insel Nila enthält eine Solfatare [5]).

S. 430 und 431.

Von dem unverkennbaren Vulcanzuge der von der Gegend von Ceram an sich östlich absondert, durch

1) Canar. Inseln. S. 364. cit. *Valentyn* 2. S. 104. — *Philosoph. Transact.* 19, 49. — *La Billardière Voyage* 1, 324. — *Tuckey Narrative of the Congo Expedition XLIX.* — Geogr. Ephemerid. 1824. p. 481.

2) Ebendas. S. 365. cit. *Tuckey* Marit. Geogr. 3, 464. — *Valentyn*, 3, 15. — *Philosoph. Transact.* 19, 49. — *Baumhauer* in Annal. der Phys. 15, 430.

3) *Poggendorff's* Annalen. B. 12. S. 509. cit. *Reinwardt*, und *van der Boon Mesch.*

4) *Vogel's* Beschreibung seiner 30jährigen Seereisen. Leipzig 1797. Th. 2. S. 178.

5) Canar. Inseln. S. 366. cit. *Valentyn* 3, 17.

Neu-Guinea geht, und, die Neuholländische Nordost- und Ostküste nachahmend und von ferne umgebend, längs Urgebirgen hinstreicht, und sich bis nach Neu-Seeland erstreckt, giebt H. *von Buch* folgende Puncte an [1]).

Ein Vulcan auf Neu-Guinea 1° 50′ S. Br. — 129° 20′ O. L. von Greenwich (146° 59′ von Ferro). *Dampier* sah ihn am 17. April 1700 dampfen. (*Dampier* 3, 225.)

Zwölf Meilen von der Küste desselben Landes, zwischen fünf kleineren Inseln, 3° 55′ S. Br. 144° 16′ O. L. v. Gr. (161° 55′ v. F.) sahen *Schouten*, *Le Maire* und *Dampier* einen dampfenden Vulcan.

Noch zwei andere Inseln in dieser aber nicht näher bestimmten Gegend sahen diese Seefahrer rauchend.

Auf einer Insel, ebenfalls an der Nordküste von Neu-Guinea 4° 52′ S. Br. 145° 16½′ O. L. v. Gr. (162° 55½′ v. F.) sah *Dampier* (3, 223.) einen Vulcan.

Auf einer andern kleinen Insel, südlich von der zuletzt erwähnten, 5° 32′ 20″ S. Br. 148° 6′ O. L. v. Gr. (165° 45′ v. F.) sah im J. 1793 *La Billardière* (*Voyage* 1. 285.) einen Vulcan im vollen Ausbruche und Lava ausströmend die in das Meer flofs. Auf den wenig davon entfernten Admiralitäts-Inseln wird Obsidian gefunden.

Ein Vulcan an der Ostseite von Neu-Britannien, nicht weit vom Cap Gloster wurde sowohl von *Tasman* (*Valentyn* 3, 3. 56) als auch im April 1700 von *Dampier*, und zwar von letzterm im vollen Ausbruche mit Ergufs von Lavaströmen gesehen (*Dampier* 3, 218.)

Auf Neu-Britannien, am Eingange des St. Georgs-Canals, sah *Dampier* (3, 208.) einen Vulcan. Er liegt 5° 12′ S. Br. 152° O. L. v. Gr. (169° 30′ v. F.) Nach *Carteret* liegt er der Insel Man gegenüber, etwas östlich vom Cap Palliser (*Hawkesworth* 1, 586.)

1) Canar. Inseln. S. 360—364.

Der Vulcan auf der Insel Sesarga, zu den Salomons-Inseln gehörig bei Guadalcanar, 9° 58′ S. Br. 160° 21′ O. L. v. Gr. (178° v. F.). *Mendana* sah ihn dampfend. Man vermuthet es sey der von *Shortland* Lammasberg benannte, auf der südwestlichen Spitze von Guadalcanar unweit Cap Henslow liegende Berg, der höher als der Pic von Teneriffa geschätzt wird. (*Burney discoveries in the South Sea* 1, 280. — *D'Entrecasteaux Voyage* 1, 387. — *Zimmermann's* Australien 1, 301.)

Die Vulcan-Insel bei St. Cruz, 10° 23′ 35″ S. Br. 165° 45′ 30″ O. L. v. Gr. (183° 24′ 30″ v. F.) von *Mendana*, *Carteret* und *Wilson* gesehen. Er soll nur 200 Fuſs hoch seyn. *Wilson* sah ihn Flammen ausstoſsen. (*Burney* 2, 149 u. 176. *La Billardière* 2, 258.)

Die Insel Ambrym im Osten der groſsen Insel del Espiritu Santo, 16° 15′ S. Br. 168° 20′ O. L. v. Gr. (185° 59′ v. F.) *Forster* sah weiſsen Rauch aus ihren Bergen aufsteigen, und die Einwohner versicherten daſs Feuer aus ihrem Gipfel hervorbreche. Bimsteine bedeckten die Ufer von Mallicollo, dem Vulcan gegenüber.

Der Vulcan auf Tanna, 19° 30′ S. Br. 169° 38′ O. L. v. Gr. (187° 17′ v. F.) Er liegt auf der Südostseite der Insel ungefähr 2 Stunden weit vom Strande und ist nur 430 P. Fuſs hoch, scheint aber mit anderen vulcanischen Phänomenen auf der Insel in Verbindung zu stehen, die Solfataren und heiſse Quellen hat. (*Forster's* Bemerkungen S. 120. — *La Billardière* 2, 180.)

S. 432.

Auf Neu-Seeland sollen vulcanische Producte gefunden werden, auch dann und wann Erderschütterungen erfolgt seyn [1]). — Ueber einen in diesem Lande entdeck-

1) *Chamisso* in *Kotzebues* Entdeckungsreise. Th. 3. S. 30.

ten Vulcan hielt H. Professor *Zeune* einen Vortrag in der Akademie der Wissenschaften zu Berlin im October 1831 [1]).

Auf Neu-Holland, in Neu-Süd-Wales, hat man in nordöstlicher Richtung von der Besitzung des Herrn *M'Intyre's* zu Segembe am Page-Flusse und ungefähr 25 englische Meilen von diesem Puncte entfernt, einen Vulcan entdeckt, und ein Herr *Mackie* hat ihn besucht. Am Tage steigt von demselben ein dicker Rauch empor, und in der Nacht eine schwefelblaue Flamme. Die Mündung des Vulcans liegt zwischen zwei Bergspitzen, denen die Eingeborenen den Nahmen Wingen geben. Von Lava ist nichts wahrzunehmen, weder am Fuſse noch an den Abhängen der Berge zwischen denen der Vulcan sich erhebt. Der Krater wird 12 Fuſs breit und 30 Fuſs lang angegeben [2]). Nach einer andern von einem Herrn *Milton* mitgetheilten Nachricht wäre ein eigentlicher Krater nicht vorhanden, sondern nur Spalten in dem Sandsteine, der mehr und mehr zerklüftete so wie das Feuer im Berge fortschritte [3]).

Ob auf Van Diemens-Insel, auſser den wahrgenommenen oder wahrzunehmen geglaubten Basalten, noch andere Spuren von Vulcanität bemerkt worden sind, ist uns nicht bekannt. *Péron's* Wahrnehmung von — aber freilich nicht in der Nähe — gesehenen Basaltsäulen in so ungeheuern Massen, daſs dieser Reisende sie dem Riesendamme von Antrim vergleicht, ist Hrn. *von Buch* so verdächtig erschienen, daſs er Vieles von der Schilderung derselben auf die lebhafte Einbildungskraft des Reisenden

1) Preuſs. Staatszeitung. 1831. Nr. 282. S. 1544.

2) *Froriep's* Notizen für Natur und Heilkunde. B. 24. Nr. 14. S. 215.

3) S. d. Zeitschrift, das Ausland. 1831. Nr. 231. S. 923.

zu schreiben geneigt ist [1]). Künftige Forscher mögen den Zweifel lösen.

S. 432.

Von den zwischen den Japanischen Inseln und den Marianen liegenden vulcanischen Puncten sagt H. *von Buch* [2]): nach einer Charte, welche *Lapeyrouse* in Monterey erhielt, würden sich auf diesem Striche in ungefähr gleicher Richtung fort, noch sieben Vulcaninseln finden, bis nahe an die Japanischen Küsten. Die einzige bestimmte ist die, von Cap. *King* gesehene und beschriebene (von uns angeführte) Schwefelinsel, Volcanos der Spanischen Charten. Man sah einen Krater, und das Meer umher war mit Bimsteinen bedeckt. Die Insel gegen Norden erschien mit einem hohen Pic.

Von den Marianen sagt derselbe Geolog [3]): diese Reihe steht allein, und läfst sich in keine Beziehung zu irgend einem Continent bringen. Am entschiedensten ist Assumpcion, 19° 45′ N. Br. 140° 55′ O. L. v. Gr. (158° 34′ v. F.) als ein wirklicher Vulcan erkannt worden. Nach *Lapeyrouse* soll er 1200 Fufs hoch seyn.

Aber südwestlich von den Marianen, am westlichen Anfange der Reihe der Carolinen, liegt die wahrscheinlich vulcanische und, wie bekannt ist, häufigen und heftigen Erdbeben ausgesetzte Insel Eap oder Yap [4]).

S. 434. und 435.

In dem, was dort von den Sandwich-Inseln gesagt wird, ist irrthümlich der Vulcan Wororai als auf der Insel Mowee gelegen, angegeben; er liegt auf Owhyhee.

1) *Péron Voyage de Baudin.* — *v. Buch* im Magazin der Naturforsch. Freunde zu Berlin. Jahrg. 6. S. 239.

2) Canar. Inseln. S. 391. cit. *Krusenstern's* Reise. 1, 244. — Dessen Hydrographie. p. 100. — *King* in *Cook's* dritter Reise 2, 478.

3) a. a. O.

4) *Chamisso* in *Kotzebue's* Reise. Th. 3. S. 123.

Nach *Chamisso*[1]) läuft die die ganze Inselgruppe durchziehende vulcanische Gebirgskette von der Nordwestspitze der Insel Owhyhee über die Inseln Mauwi Morotoi und OWahu (auf welcher der bekannte Haven Hanarura ist) nach Nordwest. Die höchsten Berge befinden sich auf Owhyhee; da erhebt sich der Mauna Roa (grofse Berg) im Süden, breit gewölbt und über alle anderen hervorragend, die aber sich an ihn anschliefsen. Mauna Kea (der kleine Berg) der nächste nach Mauna Roa, mit zackigen Gipfeln, nimmt den Norden ein. Der dritte, Mauna Wororai befindet sich auf der Westküste. Sein Krater ist in *Vancouver's* Atlas abgebildet. Auf seinen Seiten schimmern Lavaströme deren neuesten er durch einen Seitenausbruch im J. 1801 nach dem Meere zu ergossen hat. Das Dorf Powarua ist am Strande auf dieser schlackenartigen Lava erbaut. Seine Höhe beträgt 10000 Fufs, doch bildet er eigentlich nur einen Seitenkegel des ungeheuern Mauna Roa. Der vierte Berg auf Owhyhee ist der Kiraueа der einen ungeheuern fortwährend entzündeten Krater und viele rauchende Spalten hat[2]). Der Wororai und der Kiraueа scheinen in der ganzen Kette der Sandwich-Inseln jetzt die einzigen thätigen Vulcane zu seyn. Der fünfte Berg, Mauna Puoray der die Nordwestspitze der Insel bildet, schliefst sich als ein geringerer Hügel den Grundfesten von Mauna Roa an. Im Bezirke Kochala an der Küste, südlich vom Puoray sind heifse Quellen. Der östlichste Berg auf der Insel Mauwi giebt an Höhe dem Wororai wenig nach und hat

1) *Kotzebue's* Entdeck. Reise. 3. S. 142.

2) *Will. Ellis im Journal of science.* Nr. 10. p. 309. — *Philosoph. Magazine.* Vol. 67. p. 229. — *Bulletin de la Soc. géograph.* Nr. 42. p. 154. — *Poggendorff's* Annal. B. 9. p. 135. — *Froriep's* Notizen. Nr. 301. (B. 17.) p. 129. B. 18. S. 10. — *Sommer's* geogr. Taschenbuch. Jahr 1832.

auch dessen grofsartige Formen. Der westlichere Berg auf dieser Insel ist niedriger, und sein Gipfel scheint in zwei verschiedene Spalten von Nord nach Süd tief eingerissen zu seyn. Auf O Wahu erhebt sich das Gebirge wieder höher, und ist von Ebenen umgeben die aus Corallenriffen entstanden zu seyn scheinen. Der nächste Hügel im Grunde der in einer dieser Ebenen tief eingeschnittenen Bai von Hanarura ist ein alter Vulcankegel, dessen verschütteter Mund, wie die äufseren Abhänge, mit dichtem Grase bewachsen ist. Ein anderer ähnlicher, aber gröfserer und höherer Krater begränzt als ein vom Meere bespültes Vorgebirge die Aussicht nach Osten. *Chamisso* fand an Gesteinen auf dieser Insel nur Mandelstein und Thonporphyr. Schwarze Stellen, vom Meere aus an dem östlichen Abhange und Fufse des gröfsern alten Kraters wahrgenommen, schienen Lava zu seyn.

S. 435.

Der Vulcan auf Tofua, einer der Freundschaftlichen Inseln, scheint sich in immerwährendem Ausbrechen zu befinden. *Forster*, *Edwards* und Andere sahen ihn immer auswerfend [1]).

Otaheiti enthält einen Berg, von dem es noch nicht ausgemacht zu seyn scheint ob er ein erloschener oder noch thätiger Vulcan ist [2]).

Der Strand der Osterinsel (Waihu) besteht aus Lava [3]).

Die Insel Sala y Gomez 3° 30′ östlich von der Osterinsel ist eine nackte Klippe, die ebenfalls vulcanischer Natur zu seyn scheint [4]).

1) Canar. Inseln. S. 350.
2) *Forster's* Bemerkungen. S. 25.
3) *Chamisso* in *Kotzebue's* Reise. 3. S. 140.
4) *Chamisso* a. a. O.

S. 436 — 443.

Folgen wir der Vulcanreihe von da an wo dieselbe sich aus der Gegend der Moluckischen Inseln gegen Westen nach den Sunda-Inseln hin wendet, so finden wir folgende diese neue Reihe bestimmende Puncte [1]).

Damme 7° 30′ S. Br. westlich von Timorlaut mit einem grofsen Vulcan. (*Valentyn* 3, 2. 45).

Gunong Api 6° 36′ S. Br. Dieser ist der von uns S. 437 angeführte Vulcan. Da der Nahme Gunong Api einen brennenden Berg (Vulcan) bedeutet, so giebt es in den Ostindischen und Moluckischen Inseln mehrere Vulcane die diese Benennung führen. Es ist daher kein Irrthum von *Crawford* bei Benennung dieses Vulcans begangen worden. (*Valentyn* 3, 180).

Pontare, eine Insel mit drei hohen Pics deren einer ein Vulcan ist. (*Tuckey* 3, 382).

Lombatta, Insel mit einem hohen Pic, den *Dampier* (3, 235) und *Bligh* (*Voyage* 235) rauchen sahen.

Südlich von den beiden zuletzt genannten Inseln liegt Timor, von welcher Insel wir angeführt haben, dafs sie Spuren von vulcanischen Wirkungen enthalte. Sie scheint aber nicht nur keinen thätigen oder auch ruhenden Vulcan zu haben, sondern auch ihr vulcanischer Boden scheint zweifelhaft zu seyn, da H. *von Buch* auf seiner Charte sie nicht von der vulcanischen Schraffirung treffen läfst.

Flores. Aufser dem von uns, nach *Bligh's* Bericht angeführten Vulcan, der im westlichen Drittel der Insel liegt (*Voyage* S. 246), sah *Tuckey* (Marit. Geogr. 3, 382) im östlichen Theile derselben einen zweiten, den er den Berg von Lobetobie nennt.

Die Insel Sandelbos soll, gleichfalls nach *Tuckey*, am westlichen Ende einen Vulcan enthalten, den man 20 Seemeilen weit sieht.

1) *v. Buch.* Canar. Inseln. S. 366 f.

Noch nicht 2 Seemeilen vom nordöstlichen Ende von Sumbava, also nicht auf dieser Insel, nennt H. *v. Buch*, nach *Bligh* und *Tuckey*, noch einen aus zwei scharfen Pics bestehenden Gunong Api (Vulcan).

Vom Tomboro auf Sumbava, dessen wir gedacht haben, bestimmt H. *v. B.* die Lage: 8° 20′ S. Br. 118° OL. v. Grw. (135° 39′ v. F.).

Lombock, kleine Insel mit einem 7500 P. F. hohen einzeln stehenden Pic, nach *Tuckey*.

Der Kara - Asam auf Bali ist von uns aufgeführt worden.

Von Java giebt H. *v. Buch*, hauptsächlich nach *Raffles*, ungefähr dieselben Nachrichten, die wir oben geliefert haben. Drei Berge, die von uns nicht erwähnt worden sind, setzt aber H. *von Buch* der Reihe noch zu. Diese sind Smeero (auch Semiru und Mahameero) zwischen dem Dasar und dem Arjuna, er soll vielleicht der höchste in Java seyn. Ferner Guntur, zwischen dem Galung - Gung und dem Papandayang; von 1800 bis 1807 soll er fast unaufhörlich im Auswerfen gewesen seyn. Chikura, zwischen Papandayang und Wyaham. Endlich Gede vor dem Salak.

Die nach *Reinwardt's* Papieren von *Van der Boon Mesch* bearbeitete Darstellung der Vulcane von Java [1]) weicht sehr von der von *Raffles* gelieferten ab. Da ihr Verfasser behauptet, dafs die letztere nicht genau sey: so lassen wir hier die Nahmen der zahlreichen Vulcane folgen,

1) **A. H. van der Boon Mesch disput. geolog. de incendiis montium igni ardentium insulae Iavae eorundemque lapidibus.* Lugduni Bat. 1826. 8. c. f. — Da uns diese Dissertation nicht zur Hand gewesen ist, so nehmen wir die Aufzählung aus der Anzeige in *Férussac Bullet. des sciences natur.* T. 13. p. 42., von welcher eine teutsche wörtliche Uebersetzung steht in *Froriep's* Notizen Bd. 20. Nr. 8. S. 114.

wie sie nach *Reinwardt* von Osten nach Westen aufgezählt werden. Die von uns schon oben aufgeführten sind durchschossen gedruckt.

1. Talaya Wurung.
2. Idjien, welcher am 24. Januar 1816 einen Ausbruch machte.
3. Ringgit.
4. Lamongan.
5. Dasar.
6. Semiro.
7. Indorowati.
8. Klut.
9. Wilis.
10. Japara.
11. Lawu.
12. Merapi.
13. Marbabu.
14. Unarang.
15. Sundoro und Sunding, oder die zwei Brüder.
16. Tagal.
17. Tjermai.
18. Tampouras.

Von hier an theilt sich die Kette der Vulcane in zwei in Nord und Süd parallel laufende Zweige.

1. Zweig.	2. Zweig.
19. Gurung Kraga.	
20. Talagabodas.	29. Manglyang.
21. Gurung Guntur.	30. Bukit Jarriang.
22. Tjikurai.	
23. Papandayang.	31. Bukit Tungil.
24. Wyahan.	32. Tankubang Prau.
25. Malawar.	
26. Sumbing.	33. Buangrang.
27. Tilu.	
28. Patuha od. Baduwa.	

Nach diesen vereinigen sich die beiden Zweige wieder zu Einer Kette.

34. Gede, oder Pangerango.
35. Gagak.
36. Salak.

37. Palusari.
38. Gurung Karan.
39. Jalo.
40. Junging, der westlichste.

Diese vier werden das Peper Gebergte genannt.

Von dem Schwefelsäure enthaltenden Bache hat *Leschenault* 1) einige Nachrichten gegeben.

Der Merapi, der in den Jahren 1792 und 1796 Ausbrüche gemacht haben soll, ist von *Leschenault* bestiegen und beschrieben worden 2). In seinem Krater befindet sich eine Ansammlung von heifsem schwefelhaltigem Wasser. Im J. 1792 stürzte ein Theil des Abhanges dieses Berges herab und füllte einen Sumpf aus.

S. 444.

Die Insel Cracatoa, zwischen Java und Sumatra ist gleichfalls vulcanisch. Der Bergmeister *Vogel* erzählt von vulcanischen Ausbrüchen auf derselben in den Jahren 1680 und 1681 3). Auch giebt es heifse Quellen auf der Westseite der Insel 4).

Sumatra ist neuerlich, wenigstens an mehreren Stellen näher untersucht, und es ist aufser Zweifel gesetzt worden, dafs eine Reihe von Vulcanen dieselbe durchzieht. Dr. *Jack* nennt folgende vulcanische Puncte, die wir von Süd nach Nord hier aufzählen 5). Der Zug derselben erstreckt sich nahe und längs der Westküste, dagegen die

1) * *Annales du Museum d'hist. naturelle* V. 18. p. 425 — u. *Batav. Societ.* Vol. 7.

2) *Olivier's Land en Zeetogten in Nederlands Indie.* T. 2. C. 1. — daraus in *Froriep's* Notizen B. 26. Nr. 20.

3) *v. Buch* Canar. Ins. S. 372. cit. *Vogel's* Ostindische Reisebeschreibung. Altenburg 1704.

4) *King* in *Cook's* dritter Reise 2, 523.

5) *William Jack On the Geology and Topography of the Island of Sumatra and some of the adjacent Islands*, in *Transactions of the geological Society.* 2d Ser. V. 1. p. 397.

östliche Seite die flächere ist, nach welcher die längsten Flüsse laufen.

1. Im Innern des Bezirks Lampong liegt ein See, an dessen einer Seite eine heifse Quelle entspringt.

2. Auf der hochliegenden Gegend Pasummah erhebt sich der Gunong Dempo (oder Dumpo) 12000 englische Fufs über die Meeresfläche; er raucht beständig und um ihn her entspringen viele heifse Quellen. *Raffles*, da er ihn besuchte, glaubte Spuren eines heftigen und vor nicht langer Zeit erfolgten Ausbruchs an ihm zu erkennen. Zufolge einer andern Nachricht bestand im Lande noch die Erinnerung an diesen Ausbruch 1). Der Krater ist vorhanden.

3. Gunong Bungko ist ein kegelförmiger Basaltberg unweit Padang. Die Europäer nennen ihn den Zuckerhut. Er ist weniger als 4000 engl. F. hoch.

4. Gunong Api, ein hoher beständig dampfender Vulcan, ungefähr 60 engl. Meilen nordöstlich von Indrapore Spitze. Nicht weit von demselben lag ein kleiner See, der bei einem zu Anfange dieses Jahrhunderts erfolgten Erdbeben ausgetrocknet ist. Von hier an nordwärts sind Basalt, Mandelstein und trappartige Gesteine sehr häufig.

5. Berapi, ebenfalls beständig rauchend, 13000 e. F. hoch, und zusammenhangend mit dem 12000 e. F. hohen Singalang, und dem 15000 e. F. hohen Gunong Kasumbra, der für den höchsten Berg auf der Insel gilt.

6. Vom Gunong Pasaman ist nicht genau bekannt, ob sich Spuren von Vulcanität an demselben finden; doch hat er die kegelförmige Gestalt eines Vulcans. Er ist 13800 e. F. hoch, und ist der Berg, der auf Charten Ophir genannt wird.

7. Aufser diesen von Dr. *Jack* aufgeführten, theils

1) *Verneur Journal des Voyag.* T. 24. S. 5—56. u. S. 137.

wirklich, theils anscheinend vulcanischen Puncten, nennt H. v. *Buch* [1]) nach *Marsden* noch einen Vulcan Gunong Allas, westlich von Deli im Innern des Landes.

Merkwürdig ist die grofse Ablagerung von Gold, die sich in den Gebirgen dieses vulcanischen Zuges auf Sumatra findet.

Dafs auf Sumatra Erderschütterungen nicht ungewöhnlich sind, bezeugt unter andern *Vogel* [2]), der auch schon die thätigen Vulcane dieser Insel zum Theile gekannt hat. Die bis jetzt bekannten Vulcane liegen indessen in der südlichen Hälfte der Insel. Von der Beschaffenheit der nördlichen weifs man weniger. *Anderson*, der nur die nördliche Hälfte der Ostküste besucht hat, bemerkt, dafs dort die ältesten Einwohner sich keiner Erderschütterung zu entsinnen wissen, und dafs man dort nur einige Male schwache Bewegungen gefühlt habe. Eine Ueberlieferung aber besteht, nach welcher vor mehreren Jahrhunderten ein Kampf zwischen den Bergen Sebaya und Senabun statt gefunden habe, bei welchem Theile derselben in das Thal stürzten.

S. 445.

Von Barren Island hat H. v. *Buch* in seinem Atlas zu der physicalischen Beschreibung der Canarischen Inseln eine lehrreiche und schöne Abbildung gegeben.

S. 446.

Zwischen dem Königreiche Ava und Bengalen liegt eine Gegend, welche Erdfeuer enthält. Die Hügel am untern Theile der Flüsse Karnaphuli und Gomuli bestehen aus verhärtetem in dünnen Platten brechenden Thon

1) Canar. Inseln. S. 374.

2) *Heinr. Vogel* Beschreib. seiner dreifsigjährigen Seereisen etc. Leipzig 1797. Th. 2. S. 166—170.

und Sand, in welchem hie und da festere Massen vorkommen, die sich mit dem Meissel bearbeiten lassen. An einigen Stellen findet man auch versteinertes Holz. An zwei Puncten nördlich von Islamabad dringt aus den Spalten dieser Schichten ein entzündliches Gas hervor, aus dessen Entzündung Priester durch abergläubische Anwendung desselben, Gewinn zu ziehen gewufst haben [1]).

Bei Memboo im Birmanischen Reiche sind Erdölquellen und Schlammvulcane [2]).

S. 447.

Ueber die Beschaffenheit des vulcanischen Bodens im Innern von Asia sind neuerlich — wenn gleich nur von einzelnen sehr zerstreut und weit von einander entfernt liegenden Puncten doch — überaus wichtige Aufklärungen erhalten worden, durch die Forschungen von *Remusat* und vornehmlich von *Klaproth*, und durch Herrn *von Humboldt's* kritische und klare Zusammenstellung der historischen Thatsachen die darüber aufgefunden worden sind, und der geographischen Verhältnisse [3]).

Diesen und einigen von anderen Schriftstellern gegebenen Nachrichten zufolge, liegen die Vulcane und die Spuren des Vulcanismus im Innern Asiens in der Linie eines Gürtels, der sich von der östlichen Küste des Caspischen Meeres bis an die Gränzen von China in der Breite ungefähr vom vierzigsten bis zum sechsundvierzigsten Grade hin-

1) *Frz. Hamilton* in *Edinburgh Journal of Science.* Vol. 2. p. 55.

2) *Férussac Bulletin des Sciences natur.* T. 8. p. 15.

3) *Jul. v. Klaproth* in *Férussac Bulletin des Sciences géograph.* 1824. Jul. — *Férussac Bullet. des sc. naturell.* 1824. T. 2. p. 8. folg. — *Annales des mines.*
Al. v. Humboldt in *Poggendorff's* Annalen. B. 94. S. 6 f. — u. dessen *Fragmens de Géologie et Climatologie Asiatiques.* T. 1.

durchzieht, und die in fast gleicher Richtung streichende grofse Gebirgskette Mustagh oder Thian-Chan (Himmelsgebirge) einfafst. Der von uns oben (Th. 2. S. 101.) aufgeführte Demavend am südlichen Ende des Caspischen Meeres dürfte vorerst als der westliche Endpunct dieser ausgedehnten Reihe anzusehen seyn. Wir erwähnen voraus einiger die Ostseite des Caspischen Meeres betreffenden Nachrichten von vulcanischen Erscheinungen daselbst.

Auf der Insel Tschabekan an der Ostseite des Caspischen Meeres sind Naphthaquellen wie bei Baku; und, Tatarischen Sagen zufolge, sollen feurige Eruptionen dem Erscheinen dieser Quellen vorausgegangen seyn [1]).

Gleichfalls auf der Ostseite dieses Meeres auf dem trocknen Lande, am Ufer der Bucht von Mangischlak befindet sich ein Berg Abischtscha genannt, mit einem Krater, der unaufhörlich einen schwefeligen Dampf ausstöfst, und um welchen Steine liegen, die vom Feuer geschwärzt zu seyn scheinen, — also eine Solfatara. — Auf dem Caravanenwege nach Urgansch (Urgenz) befinden sich in Bergen mehrere Höhlen, die einen hohlen Ton geben, wenn man mit etwas Schwerem auf ihre Oberfläche schlägt. Eine derselben, sagt man, habe sich vor den Füfsen einer Caravane geöffnet. — Auf demselben Wege liegt der kleine See Oi-Bogur, der erst vor zwanzig Jahren entstanden ist. Er hat zwei *Brasses* im Umkreise (wäre also mehr ein Brunnen als ein See zu nennen; vielleicht ein kleiner Erdfall), enthält frisches Wasser, und Fische von denselben Arten, wie das Caspische Meer. Da diese sich auch im Aral finden, und der Oi-Bogur durch einen zur Zeit von Ueberschwemmungen sich bildenden Arm des Am, der in den Aral fällt, mit diesem in Verbindung

1) *Humboldt Fragmens* T. 1. S. 131, 132.

kömmt, so könnte er wohl die Fische daher auf diesem Wege erhalten. — Ein anderer See, näher an dem Caspischen Meere, und mehrere an demselben liegende Brunnen, waren ehedem gesalzen und bitter, und enthalten seit siebenzehen Jahren süfses trinkbares Wasser [1]). Wenn auch nicht alle diese Erscheinungen direct auf vulcanisches Wirken deuten, so zeugen sie doch für eine eigenthümliche innere Bewegung in der Erdrinde in jener Gegend.

Von einem andern Vulcane im Osten des Caspischen Meeres (oder einer Solfatara) giebt *Ibn el Uardi* Nachricht. Er soll 230 Lieues östlich von diesem Meere, und 160 vom Aral liegen, unter 39° Br. und 65° OL. von Paris, (85° v. Ferro). *Ibn el Uardi* nennt die Gegend, in welcher dieser Berg liegt: Tim. *Hylander* sagt dafs sie mit dem Botom des *Edrisi* und dem Bastam des *Bakui* einerlei sey, d. i. zwischen dem Oxus (Djihoun) und Jaxartes (Sir) [2]) liege.

Bei Soussak, nördlich von der Stadt Tharaz oder Turkestan im Karatau, der mit dem Alatau dort ein Vorgebirge bildet, am Rande des Bezirks von Bishbalik und der grofsen Mittelasiatischen Eintiefung, entspringen warme Quellen [3]).

Weiter östlich (ungefähr 20 Längengrade) und nordöstlich vom See Balkachi, der den Ili aufnimmt, zwischen dem System des Altai und dem des Thian Chan, südlich von der Kirgisischen Steppe, liegt der See Alak koul oder Ala Dinghiz. Dieser enthält eine Insel mit

1) *Verneur Journal des Voyages.* T. 18. p. 293 f.

2) * *Operis cosmographici Ibn el Uardi caput primum, de regionibus et oris. Ex cod. Upsaliensi edid. et latine vertit Andr. Hylander.* Lundae 1823. — daraus in *Férussac Bullet. des scienc. nat.* 1825. T. 1. Nr. 5. u. *Bullet. des scienc. Géogr.* T. 3. p. 4.

3) *Humboldt Fragmens.* T. 1. p. 127.

einem spitzigen Berge, der noch in der historischen Zeit Feuer ausgeworfen hat. Der Berg heiſst Aral-Toube [1]).

Südlich von diesem (ungefähr 4 Breitengrade) und etwas östlich vom Meridian des Alak koul, zwischen Korgos am Ili und Koutsche in der kleinen Bucharei, enthält die Thian Chan Kette selbst den Vulcan Pe-chan (weiſse Berg), auch Ho Chan und Aghie (Feuerberg) genannt. Ob ihm der erste Nahme darum geworden ist, weil er die Schneelinie erreicht, oder weil sein Gipfel von Asche oder Bimstein weiſs gefärbt erscheint, ist nicht bekannt. Er soll immerfort Dampf und Feuer ausstoſsen, und erzeugt vieles Ammoniak. Den von ihm vorhandenen Nachrichten zufolge scheint er auch Lava zu ergieſsen. Nach *Klaproth* wird er jetzt Khalar genannt [2]). *Cordier* hält ihn nur für eine Solfatare [3]). Er ist 300 geographische Lieues vom Caspischen, 275 vom Eismeer, 405 vom Oestlichen, und 330 vom Indischen Ocean entfernt.

Im Osten vom Pe-chan bietet die ganze östliche Fortsetzung des Thian Chan vulcanische Spuren dar; man findet Laven, Bimstein, und selbst groſse Solfataren. Die Solfatare von Ouroumtsi hat fünf Lieues im Umfange. Sie liegt ungefähr 10 Längengrade östlich vom Pe-chan auf dem nördlichen Abhange der Gebirgskette [4]).

Fünf und vierzig Milles westlich vom Pe-chan liegt ein groſser See, dessen verschiedene Chinesische, Kirgisische und Kalmückische Nahmen warmes, salziges und eisenhaltiges Wasser bedeuten [5]).

Fünf und vierzig Milles nordwestlich von der Solfatara Ouroumtsi, in einer Ebene nahe an den Ufern des Kho-

1) *Humboldt* a. a. O. S. 16—22 und S. 165 f.
2) *Humboldt* a. a. O. S. 100—111.
3) *Journal Asiatique.* T. 5. 1824. p. 44.
4) *Humboldt* a. a. O. S. 114—117.
5) Ebendaselbst.

bok, der in den kleinen See Darlai fällt, erhebt sich ein Hügel voll von Spalten, die im Innern erhitzt sind, beständig sichtbare Dämpfe ausstofsen, und in denen sich Ammoniak ansetzt [1]).

Südlich von der Kette des Thian-Chan liegt der Vulcan Turfau, den man auch den Vulcan von Hotcheou (Feuerstadt) nennen könnte, da er nicht weit von der Stadt dieses Nahmens entfernt ist. Man sieht beständig Rauch und bei Nacht Feuer aus demselben emporsteigen. Von Laven desselben ist Nichts bekannt. Auch dieser Berg liefert Ammoniak. Er ist 105 Milles östlich vom Pe-Chan, und ungefähr 30 Milles in derselben Richtung von der Solfatare von Ouroumtsi entfernt [2]).

Nach der Lage dieser Vulcane dürfte man, sagt H. *von Humboldt*, den Hauptsitz der vulcanischen Thätigkeit dieses ausgedehnten Landstrichs längs oder in der Kette des Thian Chan zu suchen haben. Die Gegenden zu beiden Seiten derselben sind auch sehr den Erdbeben unterworfen. Die Stadt Aksou wurde von einem solchen zu Anfange des achtzehenten Jahrhunderts ganz zerstört [3]).

S. 449 — 451.

In China, behauptet man, giebt es keine eigentlichen Vulcane, doch eine Erscheinung, die man brennende Berge, Ho chan nennt, und die sehr merkwürdigen, sogenannten Feuerbrunnen: Ho tsing.

Was die Ho chan eigentlich sind, und ob sie sich mit wahren Vulcanen vergleichen lassen, ist schwer zu bestimmen, da die Nachrichten, die über dieselben bis jetzt nach Europa gekommen sind, darüber durchaus nicht genügende Auskunft geben.

1) *Humboldt* a. a. O. S. 119.
2) Ebendas. S. 117—119.
3) Ebendas. S. 124.

Der südlichste bekannte Ho chan liegt 23° 27′ NBr. und 128° 25′ OL. v. Ferro in der Provinz Kouang-si, Bezirk Ou tcheou, 2 Li von der Stadt gleiches Nahmens gegen Süd [1]). Er heifst Tchhoung sino chan. Jede dritte oder fünfte Nacht (so wird behauptet) sieht man Flammen auf seinem Gipfel; und da gewisse Früchte an demselben schneller reifen als an anderen Orten, so schreibt man ihm eine innere Wärme zu.

Ein anderer befindet sich in dem nördlichen Theile der Provinz Chansi, 5 Li von der Stadt Ho khiu hian, unter 39° 14′ Br. u. 128° OL. Auf seinem Rücken sind Höhlen, die dicken Rauch ausstofsen, und Flammen wenn man Kräuter hineinwirft. Es geht eine grofse Hitze aus ihnen hervor, und in den Spalten setzt sich Ammoniak in Menge an.

Noch ein Ho chan liegt in derselben Provinz, mehr gegen Nordost, und westlich von der Hauptstadt Tathoung fou, 40° 5′ 42″ Br. 130° 50′ OL. Auf seinem Gipfel ist eine zwischen 60 und 70 Fufs lange und 6 Fufs breite Spalte, deren Boden man sieht. Sie giebt grofse Hitze von sich, und aus dem Innern ertönt beständig ein dem Donner ähnliches Getöse. Wirft man Kräuter in die Spalte, so entzünden sie sich mit Flamme. Fünf bis sechs Toisen östlich von derselben entspringt eine kochend heifse Quelle. Nördlich davon in einer Schlucht befindet sich eine Höhle von unbekannter Tiefe, aus der ein eiskalter Wind hervordringt.

Ein vierter Ho chan in derselben Provinz liegt unter 38° 12′ Br. u. 128° 31′ OL. im Bezirk Fen tcheou

1) Ist diese Stadt Ou tcheou nicht vielleicht einerlei mit der auf der vorhergehenden Seite Ho-tcheou genannten? und dann vielleicht auch dieser Vulcan einerlei mit dem Turfau?

fou, 70 Li von der Stadt Lin hian. Er enthält Steinkohlenlager, die zum Theile in Brand seyn sollen [1]).

Eine Erscheinung von anderer und räthselhafter Art zeigt sich an dem Berge Py kia chan in der Provinz Szu tchhuan, der auch Kieou tsuloung wo (Nest der neun Dracheneier) und Yu chan (nach dem bekannten Steine Yu) genannt wird. Er liegt 3 Li nordöstlich von der Stadt Pao-hian und diese liegt unter 31° 40′ Br. u. 121° 7′ OL. An diesem Berge sieht man bei Nacht auf seiner Ostseite ein dem Morgenrothe gleichendes Licht, das seinen Wiederschein auf alle benachbarten Berge und selbst in den Luftkreis verbreitet, und in den dortigen Wäldern fast Tageshelle hervorbringt. Am Tage bemerkt man diesen Schein nicht. H. *v. Humboldt* glaubt, daſs irgend eine in einer verborgenen unbesuchten Schlucht dieses Berges vorgehende vulcanische Wirkung dieses Licht hervorbringe.

Nicht weniger merkwürdig als diese räthselhaften Feuerberge sind die sogenannten Feuerbrunnen, Ho tsing. Die über dieselben, vornehmlich durch den französischen Missionar *Imbert* mitgetheilten Nachrichten [2]) zeigen, daſs man in China schon seit langer Zeit die Kunst gekannt und geübt hat Salzquellen oder Lager durch den Erdbohrer aufzufinden und zu benutzen; denn es giebt dergleichen erbohrter Salzbrunnen in einigen Gegenden eine sehr groſse Zahl, *Imbert* sagt mehrere Zehentausende. Die Bohrlöcher haben nur 5 bis 6 Zoll Durchmesser, erreichen aber eine Tiefe von 1500 bis 1800 Fuſs, ja einige sollen bis 3000 Fuſs tief gebohrt worden seyn. Die meisten liefern reichhaltige

1) *Klaproth* in *Humboldt Fragmens* T. 1. p. 211—215.

2) *Héricart de Thury Considérations géologiques et physiques sur la cause du jaillissement des eaux des puits forés etc.* Paris 1829. 8. p. 55 f. — *Klaproth* in *Humboldt Fragmens.* T. 1. p. 195.

Soole, aber einige derselben statt dieser ein entzündliches Gas, Wasserstoffgas.

Dieses scheint vorzüglich aus den tiefsten zu kommen, und durch Zufall entdeckt worden zu seyn, indem man, in der gewöhnlichen Tiefe keine Soole erhaltend, immer tiefer bohrte. Das Wasserstoffgas soll bei mehreren mit ungeheuerer Gewalt ausstrahlen, und wenn es an der Luft entzündet wird, die fürchterlichsten Entladungen verursachen. Der Beschreibung *Imbert's* zufolge scheinen Salzbrunnen und Feuerbrunnen oft nahe aneinander zu liegen, denn man benutzt die letzteren, deren Gas einen hohen Grad von Hitze hat, um dieses Gas unter die umher angebrachten Siedekessel zu leiten. Auch zur Erleuchtung von Häusern und Strafsen wird es an einigen Orten angewendet, wozu ebenfalls besondere Leitungen desselben angelegt sind.

Die Soole enthält gewöhnlich in der Tiefe von 1000 Fufs Erdöl in so grofser Menge, dafs auch dieses als ein bedeutenden Gewinn bringender Handelsartikel benutzt werden kann.

In dem Bezirke Ou-Tong-Kiao (29° 33′ Br. 122° 11′ OL. 4 Lieues östlich von der Stadt Young-hian) sollen, nach *Imbert*, auf einer Fläche von ungefähr funfzig Quadrat Lieues mehrere Zehentausende solcher Salzbrunnen, darunter auch Feuerbrunnen befindlich seyn.

Auch in dem Bezirke von Tsélicou-Tsing (29° 27′ Br. 122° 29′ OL.) befinden sich solche Brunnen, und zwar mehrere Tausend.

Die merkwürdigsten Feuerbrunnen liegen, nach *Humboldt*, bei Szu-tchuan, und die Lage des von *Imbert* beschriebenen wird von *Humboldt* näher bestimmt als im Gebiete der Stadt Kia-ting-fou, die unter 29° 27′ Br. und 121° 28′ 45″ OL. liegt.

Ein anderer befand sich in derselben Gegend 80 Li südwestlich von der Stadt Khioung-tcheou. Dieser

war nur zwei bis drei Toisen tief und fünf chinesische Fufs weit. Aus dieser Gestalt möchte man schliefsen, dafs hier nicht ein gebohrter Brunnen, sondern eine natürliche Spalte bestanden habe. Aus derselben brachen unaufhörlich und unter donnerähnlichem Getöse Flammen hervor, die sich hoch in die Luft erhoben, und in der Nacht Alles umher auf eine grofse Entfernung erleuchteten. Man hatte auch von diesem Puncte das Gas nach verschiedenen Orten hin geleitet. Aus derselben Spalte entsprangen zwei Salzquellen, die 30 Procent Salz enthielten. Das Feuer dieses sogenannten Brunnens hat, vorhandenen Nachrichten zufolge, vom zweiten bis ins dreizehente Jahrhundert unserer Zeitrechnung gebrannt, ist aber jetzt erloschen.

Eine den chinesischen Feuerbrunnen ähnliche Erscheinung hat sich ganz neuerlich zu Gajarine im Bezirke von Conegliano im Venezianischen gezeigt, beim Bohren eines Artesischen Brunnens, wo ein Strahl von Kohlenwasserstoffgas aus dem Bohrloche hervordrang [1]).

S. 451.

Das Himalaya-Gebirge zeigt mehrere Spuren von Vulcanität. Einige heifse Quellen von 138 ° F. finden sich bei Buddreenaut. — In der Gegend von Kemaons haben die am Fufse der Kette Wohnenden angezeigt, dafs aus dem Innern derselben zuweilen Rauch aufsteige. Oefteren Erdbeben ist diese Gegend auch ausgesetzt [2]).

Im Februar 1825 wurde im Himalaya Gebirge Rauch wahrgenommen, der ganz dem Rauche eines Vulcans glich, und der mehrere Monate lang gesehen werden konnte. Er schien aus einem aufserordentlich felsigen Pic gerade nörd-

1) *Poggendorff's* Annal. Bd. 29. (105) S. 364. aus *Baumgartner's* Zeitschr. Bd. 2. S. 284.

2) *Edinburgh Journal of Science.* V. 7. S. 55.

lich vom Rungapannee, dem höchsten von allen dort sichtbaren Pics, aufzusteigen [1]).

S. 453.

Die Wirkungen des Erdbebens in Kutsch, im J. 1819 auf die Gestalt des dortigen Bodens gehören zu den gröſsten, die von solchen Erscheinungen hervorgebracht worden sind. Es wurde bei demselben in der sonst wasserarmen Gegend eine ungeheuere Masse Wassers auf die Oberfläche getrieben. Die Fluſsbetten konnten die Menge des rothgefärbten Wassers kaum fassen. An vielen Orten stiegen beträchtlich hohe Wassersäulen von 12 bis 20 Fuſs Durchmesser aus dem Boden empor. Die östliche Mündung des Indus, die schon seit Menschengedenken sehr kärglich von dem Hauptstrome versorgt wurde, mehr als eine Bucht des Meeres anzusehen war, und bei Lukput durchwatet werden konnte, hat jetzt zur Zeit der Ebbe bei der ehemaligen Fuhrt mehr als 18 Fuſs Tiefe, und ihre Breite ist von einigen hundert Schritten bis zu 3 bis 4 engl. Meilen gewachsen. In dem Allibund hat das Wasser so sehr gerissen, daſs dasselbe seit Jahrhunderten zum ersten Male wieder zur Schifffahrt taugt. Die Steppe Runn und der Morast Bhunnee, welche die nördliche Gränze der Provinz bilden, sind so hoch überschwemmt, daſs, wenn dieser Stand der Dinge von Dauer seyn sollte, wahrscheinlich eine Binnenschifffahrt bis an die östliche Gränze von Kutsch bewerkstelligt werden kann; indem der Runn sich an den östlichen Arm des Indus anschlieſst. — Aufgefundene steinerne Anker, und Volks-Sagen deuten darauf, daſs in einer frühern Zeit jene Schifffahrt schon im

1) *Edinburgh Journ. of Sc.* V. 4. p. 209. — *Férussac Bullet. des Sc. nat.* 1826. Jan. u. T. 8. p. 15. — *Froriep's* Notizen B. 14. Nr. 6. S. 86. u. dieselben Nachrichten wörtlich noch einmal B. 18. Nr. 17. S. 262.

Gange war. — Das Land dort soll viele Spuren von ehemaligem Vulcanismus zeigen, aber von Erdbeben berichtet keine ältere Ueberlieferung etwas [1]).

S. 454.

Ceylon's Gebirge sind in Ringform geordnet wie die Mondkrater, und die Insel hat heiſse Quellen. Bei Cannea unweit Trinquemale entspringt eine solche von 38 bis 42° C. Im Innern der Insel unweit Batticolza sind ähnliche Quellen von noch höherer Temperatur [2]).

S. 458.

Hier sind noch die Mosesbrunnen unweit Suez zu erwähnen. Diese sind kleine, sogenannte Schlammvulcane, oder von Quellen erzeugte Hügel. Bei einigen hat die Auswurfs-Thätigkeit längst aufgehört, andere werden noch immerfort erhöhet [3]).

S. 459.

Der groſse Wassermangel in mehreren Gegenden Persiens wird, da er in der Zeit erst entstanden seyn oder doch zugenommen haben soll, für eine Wirkung der dort so häufigen Erdbeben gehalten [4]).

S. 462 — 465.

Durch Herrn *Rüppel's* Forschungen hat man Nachricht erhalten, daſs in Kordufan eine Kette von zum Theile erloschenen Vulcanen besteht, unter denen sich ein sehr

1) Aus den *Transactions of the litterary Soc. of Bombay.* T. 3. 1823. S. 93. in Neuen Allg. geogr. Ephem. B. 13. S. 363.

2) *Davy in Annales de Chimie.* T. 23. p. 269.

3) *Jameson Edinburgh New philos. Journal.* April—Jun. 1826. p. 192.

4) Nach *Gasp. Drouville Voyage en Perse fait en* 1812 et 1815. Paris. 2de ed. 1825. in *Férussac Bullet. des Sc. géogr.* T. 9. p. 251.

hoher kegelförmiger Gipfel, der Gebel Koldagi befindet, der fortwährend raucht und heifse Asche auswirft. Derselbe Reisende berichtet, dafs er sublimirten von diesem Berge kommenden Schwefel selbst gesehen, auch erfahren habe, dafs man dort Obsidian und poröse Laven finde, und zuweilen in der Bergkette ein dumpfes Getöse vernehme 1). *Férussac* macht zwar einige Einwendungen gegen diese Wahrnehmung 2); diese sind jedoch, wie uns scheint, von geringem Gewichte. *Férussac* hält unter anderm zu dem Beweise, dafs der Gebel Koldagi ein wirklicher Vulcan sey, die sichere Nachweisung von Lavaströmen für erforderlich. Nun ist aber bekannt, dafs diese selbst bei mehreren anerkannten Vulcanen des südlichen America fehlen; überdieses aber hat *Rüppel's* zweite Nachricht das Daseyn von porösen Laven an jenem Berge ausdrücklich angeführt.

Bei dieser Veranlassung erwähnt noch *Férussac* nach *Jomard's* Berichten, dafs im mittlern Aegypten zwischen dem Nil und dem Rothen Meere südlich von den Alabaster-Brüchen, ein Berg Nahmens Gebel Dokhan (Berg des Rauches) liegt, der immer dampfen soll; dafs nicht weit von demselben Erdölquellen sind, und dafs noch weiter südlich am Ufer des Meeres im 24° der Breite der Gebel Kebryt, d. i. Schwefelberg, liegt. Gebel Koldagi ist 112 Lieues vom Rothen Meere entfernt, eine zwar für Vulcane seltene Entfernung von der Küste, die aber gegen die der Vulcane im Innern von Asia nur gering zu nennen ist; und von welcher, seitdem man die Lage dieser letzteren kennt, wenigstens kein Einwurf gegen die Möglichkeit seiner vulcanischen Beschaffenheit genommen werden kann.

1) *v. Zach Corresp. astronomique.* V. 11. p. 269. u. V. 13. p. 431.

2) *Bullet. des sc. natur.* V. 4. p. 166.

Nach weiteren Berichten *Rüppel's* finden sich auch fünf Tagereisen südlich von Kobbe Gruppen von Basaltsäulen, die man für Ruinen einer Stadt ausgegeben hatte [1]).

Der aus Houssa gebürtige *Abu-Beker*, oder *William Pasco*, der den verstorbenen *Belzoni* auf der beabsichtigten Reise von Benin in das Innere von Africa begleiten sollte, berichtet, dafs er auf seiner Reise von Birnie Kasha in Burnu nach der Seeküste bei Annamoboe, ungefähr achtzehen Tage vor seiner Ankunft an dem letztgenannten Orte, eine Reihe hoher Berge erblickt habe, von denen ein Theil, Waoony genannt, viel höher als die übrigen war, und eine marmorweifse Spitze hatte, in seinem ganzen Ansehen aber dem Fuego (Vulcan auf den Inseln des grünen Vorgebirges) sehr ähnlich sah [2]).

Douville, der von 1815 bis 1826 durch viele Theile von Africa reiste, fand einen Vulcan auf den Gränzen von Angola und Benguela. Seine Lage giebt er an 15° 33′ 32″ S. Br. und 9° 33′ 20″ O. L. [3]). Diese Längen-Angabe beruht offenbar auf einem Druck- oder Schreibfehler, denn nach dieser Bestimmung, man mag zählen von welchem Meridian man will, würde der Vulcan in den Ocean zu stehen kommen. *Douville* nennt ihn Sambi, d. i. Berg der Seelen. Schon *Eduard Lopez* und *Dapper* sollen dieses Berges gedenken.

S. 466.

Die Insel Comora, zwischen Madagascar und dem festen Lande von Africa, enthält in ihrem höchsten Berge einen Vulcan, von welchem behauptet wird, dafs er regelmäfsig alle sieben Jahre einen Ausbruch mache [4]).

1) *v. Zach* a. a. O. V. 13. p. 562. — *Nouv. Annales des Voy.* T. 24. p. 282.

2) Neue allgem. geogr. Ephemer. B. 13. S. 149.

3) S. die Zeitschrift das Ausland, 1831, Nr. 270 u. 271.

4) *Capitain Lelieur* in *Monthly Magazine* 1824. Sept. p. 121.

Nach der Schilderung, welche *Milbert* 1) von Isle de France (Mauritius) macht, von der Lage der Lavaschichten um den mittlern höhern Theil der Insel, von dem sanften Abfallen dieser Schichten gegen das umgebende Meer, so dafs diese ihre Durchschnitte nur an den dem Innern zugekehrten Seiten zeigen, mufs man glauben, dafs diese Insel ganz die Gestalt hat, in welcher H. *von Buch* einen Erhebungs-Krater erkennt, worin ihm mehrere, besonders die englischen Geognosten, widersprechen.

S. 476.

Die Inseln Neu Shetland scheinen, ihrer Lage, Erstreckung, und geognostischen Beschaffenheit nach, eine Fortsetzung der Andes und der Feuerländischen Bergzüge zu seyn. Aber es befindet sich darunter eine ganz vulcanische, die Deception-Insel. Sie liegt unter 62° 55′ S. Br. u. 60° 29′ W. L. von Greenwich (314° 44′ O. L. von Ferro), ist von ringförmiger Gestalt, hat gegen 8 engl. Meilen im Umkreise, und in ihrem Innern einen See von 5 engl. Meilen Umkreis und 97 Fathom Tiefe. Dieser See ist auf der SO-Seite durch eine einzige 600 Fathom weite Oeffnung mit dem Meere verbunden. Der gröfste Theil der Insel besteht aus abwechselnden Lagen von Asche und Eis. Von vulcanischen Erscheinungen bemerkt man nur, dafs aus ungefähr Einhundert und funfzig Löchern beständig Dampf mit lautem Zischen entweicht. Auch viele heifse (bis 140° F.) Quellen entspringen am Strande. Die Anhöhen, gegen 800 Fufs hoch, bestehen aus Tuff, Schlacken und einer ziegelrothen Masse. Auch Obsidian und harte Lava findet man dort. 2).

1) *Voyage pittoresque à l'ile de France, au Cap de bonne espérance et à l'ile de Ténériffe.* — Daraus in *Leonhard's* Zeitschrift f. Miner. 1825. B. 1. S. 136.

2) **Kendall* und *Barrow*, in den Berichten der geograph. Ge-

S. 478 — 480.

Zu der Aufzählung der Vulcane von Chili entlehnen wir folgende Nachträge aus dem Werke des Hrn. *v. Buch* [1]).

2. Den Vulcan von Minchiuna nennt H. *v. B.* V. von Medielana, nach *Brué's* Charte von America. Lage: 44° 20′ SBr.

Auf diesen folgt V. von Minchimadavi, der Insel Chiloe gegenüber: 42° 45′.

3. (4) V. v. Quechuacan 41° 10′.

4. (5) V. v. Huanauca nennt *B.* Guanegue 40° 50′.

5. (6) V. v. Ojorno 40° 35′.

Hiernach folgt (7) V. von Ranco 40° 15′. Dieser möchte wohl der von uns Rama genannte seyn.

6. (8) V. v. Chiñol 39° 55′.

7. (9) von V. v. Noluco sagt *B.* dafs er nicht in sondern auf einem Seitenarme der Cordillere liegt. 39° 20′.

8. (10) V. v. Villarica, eben so bei H. *v. B.*

9. (11) V. v. Chinol. *B.* schreibt Chinale, und führt ihn als verschieden vom Chiñol auf. Lage 38° 14′.

10. (12) V. v. Callaqui 38°.

Auf diesen läfst *B.* folgen (13) V. von Antojo 37° 40′.

11. (14) V. v. Tucapa, eben so bei *B.*

12. (15) V. Chillan 36° 5′ nach *B.*

13. (16) V. v. Peteroa. Sein Ausbruch fand nicht 1760 sondern 1762 statt, nach *Molina.*

14. (17) V. v. Maypo. 34° 5′ nach *B.*

15. (18) d. Vulcan an der Mündung des Flusses Rapel fehlt bei *B.*

sellsch. in London. — Daraus *Hoffmann* in *Poggendorff's* Annalen B. 100. S. 106.

1) Canar. Ins. S. 392.

16. (19) V. v. St. Jago 33° 20′ nach *B.*

17. (20) V. v. Acongagua, bei *B.* Aconagua geschrieben, 32° 32′.

Nach diesem läfst *B.* (21) den V. von Ligua folgen: 31° 50′.

18. (21) V. v. Chaapo, bei *B.* Chiapa.

Nach diesem folgt bei *B.* (22) V. von Limari 31° (wohl der von uns Lisnari genannte, und mit Chiapa für einerlei gehaltene.)

19. (23) V. v. Coquimpa, nach *B.* Coquimbo 30° 5′.

20. (24) V. v. Copiapo, eben so bei *B.*

In der zweiten, östlichen Kette der Andes sollen sich noch Vulcane befinden. Der Missionar *Havestadt* sah zwei von diesen östlich von dem Indianer Ort Tomen im 35° 30′ Br. Der Eine wurde Poma huida genannt, wegen häufiger Ausbrüche, welche die Luft verfinstern [1]).

S. 484.

Copiapo wurde neuerlich erschüttert in den Jahren 1773, 1796 und 1819. Das letzte Erdbeben traf einen schmalen Landstrich, so dafs ein Theil der Stadt gar nicht davon litt [2]).

Die alte Stadt Concepcion wurde bei dem Erdbeben vom J. 1750 (oder 1751?) ganz verschlungen, d. i. sie versank in einen geöffneten Schlund, der sich wieder gefüllt hat. Jetzt liegt über der begrabenen Stadt der Flekken Penco, wie Portici über Herculaneum. Die neue Stadt Concepcion ist tiefer im Lande, am Fufse des Berges Biobio aufgebaut [3]).

1) Canar. Inseln S. 393. cit. *Havestadt Chilidugu.* Münster 1777. S. 935.

2) Can. Ins. S. 394. cit. *Basil. Hall Journal written on the Coast of Chili*, 2, 25.

3) *Otto v. Kotzebue* Neue Reise um die Welt v. 1823—1826. Th. 1. S. 45 u. 54.

Bei dem grofsen Erdbeben, das am 19. November 1822 Valparaiso u. s. w. zerstörte, ereignete sich die merkwürdige Erscheinung, dafs die Meeresküste auf eine grofse Erstreckung emporgehoben wurde [1]).

S. 485.

Es sollen — nach den Angaben auf einigen Charten — am nördlichen Ende der grofsen Wüste Atacama noch drei Vulcane befindlich seyn, zwischen Atacama und Tarapara in der Cordillere; aber man weifs nichts Bestimmtes von denselben [2]).

Der Nahme des Vulcans von Arequipa ist Misti; er liegt unter 15° 45′ SBr. und ist 16680 P. F. hoch, nach *Curzon* und dem von *Shillibeer* bekannt gemachten Profile [3]).

Unter den berühmteren heifsen Quellen von Peru sind noch vornehmlich die von Caxamarca zu erwähnen, in welche der goldene Thron des Incas versenkt worden seyn soll.

Am 30. März 1828 wurde Callao von einem der heftigsten Erdbeben zersört [4]).

S. 493 u. 495.

Den Vulcanen von Quito sind noch folgende beizufügen.

Sinchulagu, ein Vulcan einige Meilen nördlich vom Cotopaxi, 15420 P. F. hoch. Ein Ausbruch im Jahre 1660 ist von ihm bekannt [5]).

1) *Mrs. Graham* in *Transactions of the Geolog. Soc.* 2d Series. V. 1. p. 431. — *Poggendorff's* Annalen B. 7. (83) S. 299.
2) Canar. Inseln S. 393.
3) Ebd. S. 395. cit. *Briton's Voy. to Pitcairn's Island* 1817. p. 152. — Unterhaltungs-Blatt f. Welt- u. Menschenkunde. 1825. Nr. 41 u. 42.
4) *Poggendorff's* Annalen B. 25. (101). S. 75.
5) Canar. Ins. S. 397. cit. *Condamine* p. 56.

Guachamayo, am östlichen Fuſse des Gebirges, unweit der Quellen des Flusses Napo wird als Vulcan von *Humboldt* [1]) angegeben.

Der Vulcan von Imbaburu 0° 20′ N. Br. wird nach dem Pichincha aufgeführt von H. *v. Buch* [2]).

S. 499.

Westlich von Quito, unter dem Aequator, liegt die vulcanische Gruppe der Gallopagos-Inseln. Dort auf der Insel Narborough sah Lieutenant *Shillibeer* im J. 1814 4. August zwei Vulcane in vollem Ausbruche [3]).

S. 500.

Am südlichen Anfange der östlichen von den drei Ketten in welche das Andesgebirge sich um die Gegend der Quellen des Magdalenenflusses theilt, im Nordwesten der Mission von Santa Rosa, und westlich von Puerto del Pescado, liegt am Rio Fragua ein Vulcan, 2° 10′ N. Br. Der Berg dampft immerfort. Er ist der einzige bekannte Vulcan in dieser östlichen Kette, die sich bei Popayan von der gröſsern trennt, und längs der Ostseite des Magdalenenflusses hinzieht. Er verdient aber um so mehr beachtet zu werden, als er die Möglichkeit einer Verbindung der vulcanischen Reihe der Andes mit den Vulcanen der Antillen durch diese östliche Kette um Vieles wahrscheinlicher macht. So sagt H. *v. Buch* [4]).

Der von uns auf derselben Seite genannte Pic von Tolima, 4° 46′ N. Br. und 77° 56′ W. L. von Paris (302° 4′ O. L. v. F.) hat nicht nur im J. 1595 einen groſsen

1) *Voyage Relat. hist.* 2, 452.
2) Canar. Inseln. S. 397. cit. *Humboldt Nivellement barométrique.* p. 27.
3) Canar. Inseln. S. 346.
4) Canar. Inseln. S. 399. cit. *Humboldt Voyage Relat. histor.* 2. 452.

Ausbruch gemacht, sondern sich auch durch einen Ausbruch im J. 1826 als einen noch thätigen Vulcan gezeigt. In diesem Jahre wurden Bogota, Honda und die Provinz Antioquia von heftigen Erdbeben heimgesucht [1]).

Der nur zwei Meilen vom Pic von Tolima gelegene Paramo de Ruiz soll, nach einer vom Dr. *Boussingault* mitgetheilten Nachricht, im J. 1829 Dampf ausgestofsen haben; H. *von Humboldt* äufsert sich dahin, dafs vielleicht dieser Berg mit dem vorhergenannten verwechselt worden seyn könne [2]).

Am 16. November 1827 traf ein heftiges Erdbeben den ganzen Landstrich zwischen Sta. Fé di Bogota und Pasto. Zugleich wurde in Ochotzk ein Erdstofs empfunden [3]).

S. 503 — 505.

Die Reihe der Vulcane von Guatimala folgt hier nach den aus den Schriften der Herren *von Buch* [4]) und *von Humboldt* [5]) entnommenen Berichtigungen und Zusätzen.

1. V. v. Barua 8° 40′ Br. 82° 50′ W. L. v. Gr.

(2) H. *v. Buch* schaltet hier ein V. v. Zapanzas im Port de Velas. 10° 28′ Br. 85° 32′ W. L. v. Gr. H. *von Humboldt* hat ihn nicht.

2. (3) V. v. Papagayo 11° 10′ Br. nach *Buch* 10° 10′ nach *Humboldt*. 85° 30′ W. L. v. Gr.

(4) V. del Rincon de la Vieja, 11° 8′ Br. nach *Buch*. 10° 57′ nach *Humboldt*. 84° 16′ W. L.

(5) V. de Tenorio, 11° Br. 84° 22′ W. L.

1) *Humboldt Fragmens de géologie et de climatologie. Asiatiques*. T. 1. p. 143 — 160.

2) Ebendaselbst.

3) *Poggendorff's* Annalen. B. 21. (97.) S. 210.

4) Canar. Inseln. S. 406 f.

5) Hertha. B. 6. S. 139 f.

(6) V. de Orosi, 11° 1′ Br. 84° 47′ W. L. Diese drei liegen vom V. v. Papagayo östlich, dem südlichen Ufer des Sees von Nicaragua nahe.

3. (7) Mombacho (b. uns Bombacho).

(8) V. de Sapaloca. Dieser liegt in dem See Nicaragua. *Scrope*[1]) erwähnt eines Vulcans in dem See, der wie Stromboli sich in unaufhörlicher Eruption befinden soll. Er soll kegelförmig aus dem See emporsteigen wie Stromboli, und auch wie dieser nur noch ein Segment eines Kraters haben. Die Engländer nennen ihn *Devils Mouth.* Ist dieser vielleicht der Sapaloca? Die Herren *von Buch* und *Humholdt* erwähnen dieser Umstände nicht.

4. (9) V. v. Granada oder Masaya: 11° 30′ Br. 85° 40′ W. L. H. *v. Humboldt* vermuthet, dafs diese beiden Nahmen einen und denselben Vulcan bezeichnen. Er liegt zwischen den Dörfern Masaya und Nindiri, aber näher bei dem letztern. Daher vermuthet *Humboldt* dafs eine Nachricht von einem im J. 1775 erfolgten Ausbruche des Vulcans von Nindiri, einen Seitenausbruch des Masaya berichtet. Dieser Ausbruch soll einen Ausflufs des Sees von Nicaragua in den See von Leon verstopft, und dadurch die ehemalige Verbindung zwischen diesen beiden Seen aufgehoben haben[2]).

5. (10) V. v. Telica, 12° 35′ Br. 86° 37′ W. L. v. Gr. noch thätig.

6. (11) V. v. Momotombo, 12° Br. 86° 32′ W. L.

7. (12) V. del Viejo, 12° 38′ Br. 86° 51′ W. L.

8. (13) V. v. Giletepe oder Cosiguina.

9. (14) V. v. S. Miguel Bosotlan, an der Seeküste im N. des Golf von Fonseco 13° 25′ Br. 88° 4′ W. L. ein grofser Vulcan.

1) *Considerations on Volcanos.* S. 7.

2) Das Ausland, ein Tageblatt. 1833. Nr. 320. S. 1278.

10. (15) V. v. Tropa nach *B.* — Tecapa nach *H.*

(16) V. v. Guanacaure, 13° 30′ Br. 86° 52′ W. L. ganz im Innern an der Ostseite des Golf v. Fonseco.

11. 12. (17) V. San Vincente oder Sacatecoluca 13° 35′ Br. 88° 3′ W. L. hatte im J. 1643 einen Ausbruch mit Erguſs von Lava.

(18) V. v. San Salvador, 13° 48′ Br. 89° W. L.

13. (19) V. v. Isalco, 13° 47′ Br. 89° 28′ W. L. machte groſse Ausbrüche in den Jahren 1798 im April, und von 1805 bis 1807, da man oft Flammen von ihm aufsteigen sah. Er liefert viel Ammoniak.

(20) V. v. Apaneca, auch von Sonsonate oder Trinidad genannt, wenig westlich vom vorgenannten.

(21) V. v. Pacaya nach *H. B.* hat ihn nicht. Am Ende des sechszehenten Jahrhunderts warf er Tag und Nacht hindurch Rauch und Flammen aus. Die gröſsten und berühmtesten Ausbrüche desselben waren die von 1565, 1651, 1664, 1668, 1671, 1677, und vom 11. Julius 1775. Der letzte erfolgte aus einem Nebengipfel.

(22) V. de Agua de Guatimala, östlich vom vorgenannten, ist einer der höchsten in Mittelamerica. Er machte am 11. September 1541 einen Ausbruch von Wasser, wobei er seinen Gipfel verlor, und die Orte Almolongo und Ciudad Vieja zerstörte.

(23) V. de Fuego de Guatimala. Zwei Berge deren Lage verschieden angegeben wird: 14° 22′ Br. 90° 52′ W. L. nach der von *B.* benutzten Charte, und 15° 9′ Br. 92° 3′ 40″ W. L. nach *Basil Hall.* Mit dem vorigen zu den höchsten gehörend, so wie zu den thätigsten. Er hat groſse Ausbrüche gemacht in den Jahren 1581, 1586, 1623, 1705, 1710, 1717, 1732, 1737.

(24) V. v. Acatenango, hat *B.* nicht.

(25) V. v. Toliman, ebenfalls nicht.

(26) V. v. Atitlan 48° 8′ Br. 91° 28′ W. L. ein hoher Berg, der immer dampft. In der Breitenangabe augenscheinlich ein Fehler.

(27) V. v. Tajumulco, hat *B.* nicht.

(28) V. v. Sunil, südlich von Quesalterargo. Ob Acatenango, Toliman und Sunil jemals Ausbrüche gehabt haben, ist Hrn. *v. H.* nicht bekannt. Sie sind vielleicht nur wegen ihrer Kegelform als Vulcane angenommen worden.

(29) V. v. Sachiltepeques nach *H.* Sacatepec nach *B.* 14° 47′ Br. 91° 57′ W. L. Ein grofser, einem Bienenkorbe ähnlicher Berg, der viel Feuer auswirft.

(30) V. v. Sapotitlan 15° 10′ Br. 92° 2′ W. L. brannte fürchterlich als die Spanier Mexico eroberten.

(31) V. v. Las Hamilpas 15° 20′ Br. 92° 2′ W. L. eigentlich zwei sich nahe stehende Vulcane.

(32) V. v. Soconusco 15° 58′ Br. 93° 23′ W. L. der höchste von allen umherliegenden Bergen des dort nicht hohen Landes. Er ist spitzig wie ein Zuckerhut, und raucht bisweilen, aber nicht oft, und ist der nördlichste der thätigen Vulcane von Guatimala.

Wir haben hier alle von den Herren *v. Humboldt* und *v. Buch* mitgetheilten Nahmen aufgeführt. Kaum erscheint es glaublich, dafs auf einer verhältnifsmäfsig zu allen bekannten Vulcangegenden der Erde so kleinen Strecke eine solche Menge von wirklich offenen Vulcanschlünden bestehen sollte. Es ist wahrscheinlich dafs viele der hier genannten Berge keine Vulcane sind, oder dafs mehrere Nahmen Einem und demselben Berge gehören. H. *v. Humboldt* [1]) sagt dieses selbst und bemerkt, dafs dadurch oft zwei Berge aus Misverständnifs in sechs verwandelt werden könnten.

1) Hertha a. a. O. S. 139.

S. 507.

Vom **Citlaltepetl** sind allerdings Ausbrüche bekannt; die heftigsten von 1545 bis 1566 [1]).

S. 513.

Im Staate **Mechoacan** (Hauptstadt **Valladolid**) sind, acht engl. Meilen von la Barra bei dem Dorfe **Ystlan**, heiſse Quellen [2]).

S. 530.

Eine ausführliche Beschreibung des groſsen vom 27. bis 30. April 1812 erfolgten Ausbruchs des Vulcans auf **St. Vincent**, die indessen keine belehrenden physicalischen Wahrnehmungen enthält, ausgenommen allenfalls die, daſs das Meer um die Insel während des Ausbruches und des gegen das Ende desselben erfolgten nur schwachen Erdbebens, vollkommen ruhig blieb, findet man in

Auswahl der Schriften der Gesellschaft für Mineralogie zu Dresden. Th. 1. S. 125 f.

Die Ruhe des Meeres und selbst des Bodens der Insel bei einem so gewaltigen Ausbruche, ist ein Beweis mehr für die groſse Tiefe in welcher der Sitz der Ursachen des vulcanischen Processes zu suchen ist. Bei dem vorliegenden Falle insbesondere möchten diese Umstände beweisen, daſs der ein Jahrhundert lang verschlossen gebliebene Canal des Vulcans auf St. Vincent dort die einzige Verbindung dieses Punctes mit dem innern vulcanischen Herde ist, und daſs dieser vielleicht dort in noch gröſserer Tiefe als an vielen anderen Orten von jenem Canale erreicht wird.

Die Inseln **Barbados**, **Tabago**, **Marie galante**, **Grande Terre**, **la Désirade**, **Antigoa**, **Barbuda**,

1) *Humboldt*, Neuspan. 1, 176.

2) *Capt. *Lyon Journal of a Residence and Tour in the Republ. Mexico in the Y.* 1826. V. 2. p. 60. — Daraus in *Froriep's* Notizen B. 30. Nr. 5. S. 69.

S. Bartolomeo, S. Martin liegen sämmtlich mehr aufserhalb (gegen O.) der vulcanischen Kette, und scheinen dieser nicht anzugehören. Sie bestehen auch gröfstentheils aus Kalkbildung [1]).

S. 532.

Dort ist von einem Ausbruche auf Martinique die Rede der am 22. Januar 1792 erfolgt seyn soll; zugleich ist erwähnt, dafs H. *v. Humboldt* die Richtigkeit dieser Angabe bezweifele. H. *v. Buch* [2]) setzt diesen Ausbruch in das Jahr 1762, gleichfalls auf den 22. Januar.

S. 533.

Der von uns irrig auf den 27. September 1796 angesetzte Ausbruch des Vulcans auf Guadeloupe gehört zu demselben Monatstage des J. 1797 [3]). Danach ist auch die Angabe S. 545 zu verbessern.

Die Felsart der Insel Montserrat, die bei uns Porphyrlava genannt ist, nennt H. *v. Buch* Trachyt.

S. 534.

Von St. Christoph sagt derselbe angesehene Geolog: die Insel hatte sonst viel von Erdbeben zu leiden; seitdem aber ein grofser Ausbruch im Junius 1692 viele Wochen lang fortdauerte, ward der Boden ruhig, und seitdem nur selten bewegt [4]).

S. 536.

Auf Jamaica, bei dem grofsen Erdbeben vom J. 1692, versank ein Theil des Bodens von Port Royal mit den darauf stehenden Häusern, 24, 36, ja 48 Fufs tief. Admiral *Hamilton* sah noch im J. 1780 die Ueberbleibsel

1) *v. Buch* Canar. Inseln. S. 401.
2) Ebend. S. 404.
3) *Humboldt Voyage.* T. 2. p. 294.
4) Canar. Inseln. S. 405.

dieser Häuser unter dem Wasser, in dem zwischen der Stadt und dem gewöhnlichen Ankerplatze der Kriegsschiffe liegenden Theile des Havens. Auch 1793 wurden sie noch aus den darüber hin fahrenden Booten bemerkt [1]).

S. 538.

Auf New-Foundland, wo Urgebirge herrschend zu seyn scheinen, soll Basalt vorkommen, auch eine starke schwefelsauere Quelle dicht an der westlichen Küste, 1 engl. Meile nördlich von Barraway River [2]).

Die Cannewago-hills, ein Bergzug der sich von New-York bis Rappahannock, bei Falmouth in Virginien erstreckt, und die aus altem Rothen Sandsteine bestehen, enthalten auf ihren Gipfeln trappartige Gesteine, Mandelstein, Basalt und Wacke [3]).

In den Rocky Mountains, westlich vom Missisippi, die gröſstentheils aus Granit und Conglomeraten oder Sandsteinen bestehen, giebt es warme Quellen die aus Granit kommen; auch finden sich dort Trappgebirgsarten und Mandelstein. Die porösen Arten der letzteren sind es die von Einigen für Bimstein angesehen worden sind [4]).

Was Californien betrifft, so scheint *Humboldt* zu glauben, daſs der höchste Berg in diesem Lande, Cerro de la Giganta, von 4600 Fuſs Höhe, ein Vulcan seyn möge [5]); auch steht auf *Humboldt's* groſser Charte von

1) *Lyell's Principles of Geology*. T. 2. p. 264 u. 269. cit. *Bryan Edwards History of the West-Indies*. Vol. 1. p. 235. Ausg. in 8. v. 1801.

2) *Carmack in Edinburgh philosoph. Journal*. V. 10. p. 157 f.

3) * *J. G. Gibson in Philadelphia philos. Transact. New Ser.* V. 2. p. 156.

4) * *Edwin James Account of an Expedition from Pittsburgh to the Rocky Mountains*. London 1823. — Daraus in *Férussac Bullet. des sc. nat.* T. 1. p. 224. u. T. 8. p. 7. u. * *Philadelphia philos. Transact. New Ser.* V. 2. p. 191.

5) *Novelle Espagne*. 2, 423.

Mexico in 28° Br. der Vulcan de las Virgenes, mit der Bemerkung, dafs man ihn im J. 1746 gesehen habe. Genauer sind diese Berge nicht bekannt. Die Erscheinung die am Cap Mendociño 40° 42′ Br. von *La Peyrouse* für einen heftig flammenden Vulcan gehalten, und als solcher auch auf Charten aufgetragen worden war, wird aus späterer Ansicht für Täuschung erklärt, und einem durch die Eingeborenen verursachten grofsen Waldbrande zugeschrieben [1]). Auch auf S. Francisco läugnete man das Daseyn eines solchen Vulcans. Eben so wenig hat man die von *Maurelle* im Port Bucarelly angeblich gesehenen Vulcane wiedergefunden. *La Peyrouse* scheint ihr Daseyn zu bezweifeln, und *Vancouver*, der ihnen im Clarence Sound Wochen lang sehr nahe war, weifs Nichts von ihnen. Doch soll sie auch *Quadro* gesehen haben [2]). Aber *Chamisso* sagt ausdrücklich: „Bei Sta. Barbara, 34° Br., erhebt sich von der Küste ein noch wirksamer Vulcan, dessen Fufs das Meer bespühlt, und noch an anderen Orten der Halbinsel offenbart sich vulcanische Natur [3])."

S. 539.

Am Ufer des Erie-Sees, bei dem Dorfe Fredonea steigt ein entzündliches Gas aus der Erde, die brennenden Quellen genannt [4]). Eben so bei dem Dorfe Utica, am Erie-Canal [5]).

Auf der Rhede von Portland, gleichfalls am Erie-See, wird ein Leuchtthurm durch das Gas einer natür-

1) *Roquefeuil Voyage autour du Monde.* 2, 238.
2) *v. Buch.* Canar. Inseln. S. 407.
3) *Otto v. Kotzebue* Reise. Th. 3. S. 17. u. 30.
4) *The philos. Mag. and Annals of philosophy. New. Ser.* V. 3. p. 233.
5) Zeitschr. Columbus. 1829. Mai S. 380.

lichen Quelle erleuchtet, das man durch hölzerne Röhren in die Höhe leitet [1]).

S. 540.

Bei Stafford in Connecticut und in Monsou sollen Erscheinungen, vulcanischen Ausbrüchen ähnlich, wahrgenommen worden seyn [2]).

Von den grofsen Wirkungen der Erdbeben, die sich im J. 1812 in der Gegend von Neu-Madrid ereigneten, giebt der unten angeführte Aufsatz ausführliche Nachricht [3]).

Bei den Salzbrunnen, ungefähr 3 (engl.) Meilen von Sparta (Turna), stieg in dem Flusse Calf-Killer eine Feuersäule gegen 40 Fufs hoch mitten aus dem Wasser empor. Sie hatte gegen 50 *Verges* im Durchmesser, und erleuchtete die Gegend umher auf 200 *Verges* weit [4]). Der Umstand dafs in der Nähe des Punctes wo diese Erscheinung sich ereignete, noch am Abend zuvor nach Salz gebohrt worden seyn soll, erinnert an die Chinesischen Feuerbrunnen. Indessen ist es sonderbar, dafs das Feuer oder entzündliche Gas hier nicht durch das Bohrloch selbst, sondern davon entfernt ausgebrochen ist.

Eine Nachricht, von welcher uns seitdem keine Bestätigung zu Gesicht gekommen ist, sagt [5]): der einzige thätige Vulcan, der bis jetzt in dem unermefslichen Gebiete der Vereinigten Staaten entdeckt worden ist, ist ein sehr kleiner, von welchem auch bis jetzt kein Lavaergufs

1) Preufs. Staatszeitung. 1830. Nr. 242. Beil. S. 1853.

2) Aus Dr. *Dwight* Beschreib. v. Stafford, in *Férussac Bullet. des sc. natur.* T. 15. p. 247. — *Edinb. Journ. of science.* V. 6. p. 372.

3) *Jameson Edinb. New. philos. Journal.* Nr. 14. Julius — October 1829.

4) *Revue encyclopedique.* 1824. Mai. p. 472.

5) *Monthly Magaz.* 1825. Oct. p. 260.

wahrgenommen worden ist, ungefähr 4 (engl.) Meilen westlich von dem See St. George, in der Grafschaft Essex, Staat New-York.

Im Staate Ohio, bei dem Dorfe Milau, auf dem Ufer des Huron-Flusses, ist eine Quelle deren Wasser entzündbar ist, (d. i. wohl: entzündbares Gas ausstöſst) wenn man eine brennende Fackel daran hält. Die Flamme ist sehr rein und heiſs [1]).

In der Gegend um Canandaigua, der Hauptstadt der Ontario-Grafschaft im südwestlichen Theile des Staates von New-York, finden sich mehrere Ausströmungen von brennbarem Gas, z. B. zu Bristol, zu Middlesex, im Thale Federal Hollow u. s. w. [2]).

In der Gegend oberhalb, d. i. nördlich des weiſsen Flusses, welcher ungefähr im 43° N. Br. in die Westseite des Missouri mündet, fand der Herzog *Paul* von Würtemberg ein wildes vulcanisches Land. Den Berg Pan-hesh-na-pae nennt er eine rein vulcanische Formation auf der Hochebene [3]).

1) *Monthly Magaz.* 1823. Sept. S. 162. — *Férussac Bullet. des sc. géograph.* 1824. Febr. S. 159.

2) *Leonhard* und *Bronn* N. Jahrb. für Mineralogie etc. 1833. S. 351. — cit. *Brewster Journ. of Sc.* April 1829. S. 321.

3) Blätter für literarische Unterhaltung. 1833. Nr. 358. S. 1475.

ENDE DES DRITTEN UND LETZTEN THEILES.

REGISTER.

Die arabischen Ziffern bezeichnen die Seite, die römischen den Theil. Der I. Theil ist zu verstehen wo die römische Ziffer fehlt.

Seite.

A.

Abischtscha, *Vulcan* III, 460
Aboe, *Vulc.* II, 426. III, 443
Abscheron, *Halbins.* II, 107
III, 368
Abukir, *neuentst. See* 28
Acapulco, *Vulc.* II, 504
Acarnanien, *neues Land* 265
Acatinanga, *Vulc.* II, 504. III, 479
Accon, *vormal. Insel* 253
Achafalaya, *Fl. Alluvion* 396
Achelous, *Fl. Alluv.* 266
Acherusius, *See* 45
Acongagua, *Vulc.* II, 480. III, 474
Admiralitäts-Inseln, *Vulc.* III, 447
Adria, *Stadt* 269
Aedepsus, *warme Quell.* II, 173
Aegimuros, *vorm. Ins.* 43
Aegypten, *Veränd. und Anwachsen des Landes* 28. 235
III, 83
Aenaria, *Ins.* 219
Aeolische Inseln II, 257. 263
III, 392
Aethusa, *vorm. Ins.* 257

Seite.

Aetna II, 223
— *Alter* III, 382
— *Ausbrüche* II, 263. III, 385
393, 400, 408
— *Höhe, vermindert* III, 11
Africa, *Dünenbildung* III, 81
— *Landansatz* 391
— *Nordküste* 250. II, 276
— *Vulcane und Erdbeb.* II, 462
III, 469
— *Westküste* 91. III, 265
Agajedan, *Vulc.* III, 432
Agameda, *Stadt* 31
Agde, *Alluvion* 297. III, 308
Aghdala, *Erdbeb.* II, 110
Aiguebelle, *Bergfall* III, 22
Aiguesmortes, *Alluv.* 290. III, 307
Aimargues, *Alluvion* 289
Akaba, *Bergfall* III, 35
Akraeos, *Bergfall* 30
Aksou, *Stadt, Erdbeb.* III, 463
Akutan, *Vulc.* III, 432
Alafakah, *Versandung* 389
Alak-koul, *See, Vulc.* III, 461
Albaner Gebirg II, 320

Seite.
Albay, *Vulc.* II, 425. III, 442
Aldengella, *Zerst. d. Küste* 47
Aleutische Inseln II, 411. III, 432
Algier, *Erdbeb.* II, 278
Alluvion 214
Alluvium III, 182
Alpen, *Erdbeb.* II, 334
Alsen, *Ins.* 64
Alserio-See III, 128
Altinum, *Stadt* 269
Ambil, *Vulc.* II, 425. III, 442. 443
Amboina, *Vulc. Ins.* II, 428
III, 445
Ambracia, 267
Ambracischer Busen 35
Ambrym, *Vulc.* II, 431. III, 448
America, *Dünenbildung* III, 87
— *Landansatz* 392
— *Vulcane u. Erdbeben* II, 411
474, 543
— *Zerstörung der Küsten* 94
Amilpas, *Vulc.* II, 504. III, 480
Amisus, *Busen v.* 262
Amsterdam, *Ins.* II, 469
Amuchta, *Vulc.* II, 412. III. 432
Amu Deria, *Fl.* III, 112
Amur-Mündung 371
Anaphe, *Ins.* II, 150
Anatelles, *Ins. Erdbeb.* II, 116
Andreanows-Ins., *Vulc.* II, 414
III, 433
Angora, *warme Quell.* II, 142
Anion, *Vulc.* II, 504
Ankyra, *St. vorm. am Meere* 113
139
Annone-See III, 128
Anskim, *Bergfall* III, 34
Antigoa, *Ins. Vulc.* II, 533. III, 481
Antisana, *Vulc.* II, 493
Antissa, *vorm. Ins.* 261

Seite.
Antissa, *St. Unterg.* 32
Aphrodisias, *Ins.* 47
Apollonia, *Erdfeuer* II, 106, 176
Arabien, *veränderl. Fl.* III, 109
— *Versandung* III, 83
— *Vulcanität* II, 130, 457
Arabischer Busen 387. III, 67
Aralsee, *ehem. Verbind. mit dem Caspischen Meere* 115
III, 268, 276
Aral-Toubé, *Vulc.* III, 462
Ararat, *Gebirge* II, 111. III, 369
Araxes, *Fl.* III, 113
Araya, *Saline, Zerstörung* 97
Archaeopolis, *St. Unterg.* II, 144
Archipelagus, *Vulc. u. neue Inseln in dems.* II, 148. III, 374
Ardh al Maklubah II, 121
Arendsee, *Veränd.* II, 306, III, 422
Areopolis, *St.* II, 130
Arequipa, *Vulc. u. Erdb.* II, 485
III, 475
Argentaro, *Vorgeb.* III, 305
Arjuna, *Vulc.* II, 440
Arkena, *Inseln* 391
Arles, *Alluvion* 293
Armokui, *warme Quell.* II, 142
Arnon, *Fl.* II, 123
Artemeta, *vorm. Ins.* 266
Artesische Brunnen III, 342, 425
Ascension, *Ins.* II, 472
Asia, *Ostküsten* 75, 77. III, 262
— *Vulcane im Innern* II, 100
III, 367, 459
— *Vulcane im südl. u. östl.*
II, 447
Aspronisi, *Ins.* II, 155
Assow, *Meerenge v.* 115
Assumpcion, *Vulc. Ins.* III, 450
Asteria, *Ins.* 267

Seite.

Atacama, *Wüste, Vulc.* III, 475
Atalante, *Ins.* II, 174
Atitlan, *Vulc.* II, 504. III, 480
Atlantis, *Sagen davon* 165
III, 288
Atlantische Ocean, *Anwachsen des Landes* 299
— *Zerstörung d. Küsten* 47
Ausar, *Fl.* III, 106
Australien, *Landansatz* 399
— *Zerstör. d. Küste* 94, 97
Automate, *Ins.* II, 158
Auvergne, *alte Vulc.* II, 351
III, 426
Ava, *Erdfeuer* III, 458
Ayash, *vorm. Ins.* 255
Azeitera, *Klippe* 46
Azorische Inseln, *Vulc.* II, 283
III, 420, 421
Azufral, *Vulc.* II, 499

B.

Bab el Mandeb, *Strafse, Durchbruch* 162
Badawa, *Vulc.* II, 442
Bagdad, *Erdbeb.* II, 116
Bagnethal, *Gletscherbruch* II, 118
III, 15
Bahar Belama, *versteinerte Barken* III, 43
Baikal-See, *Erdbeb.* II, 447
Baja, *Zerstörung* 44
Baku, *Erdfeuer* II, 105. III, 368
Bali, *Vulc.* II, 439. III, 454
Baltrum, *Ins.* 363
Band, *Kirchspiel, Unterg.* 362
Banda-Inseln II, 428, 436. III, 446
Banda Nera, *Ins. Bergf.* III, 35
Bant, *Ins.* 357
Baramoule, *Felsen* II, 455

Seite.

Barbados, *Ins.* II, 530. III, 481
Barigazzo, *Bergfall* III, 21
— *Erdfeuer* II, 323
Barrakay, *Bergfall* III, 34
Barren-Island, *Vulc.* II, 445
III, 458
Barsoe, *Ins.* 64
Barua, *Vulc.* II, 503. III, 477
Bascatis, *Fl.* III, 110
Batz, *Ins.* 302
Beachyhead, *Zerstör. d. Ufer* 50
Belgien, *Erdb.* III, 423
Bengalen, *Erdfeuer* III, 458
— *Golf von* 382
Bense, *Dorf, Unterg.* 360
Bergfälle III, 15
Bergöl *in Sicilien* II, 250
Bergse-Veld, *Unterg.* 324
Berings-Strafse 98. III, 434
Bern, *Schiff in d. Erde* III, 44
Besbicos, *Ins.* 31
Beschtau, *warme Quell.* II, 110
Besotlan, *Vulc.* 11, 504. III, 478
Bir Barbout, *Berg* II, 456
Birket Keroun, *See* III, 102
Bisteriz-See III, 118
Bizone, *Stadt, Erdb.* 32
Blainzeville, *Bergfall* III, 25
Blaue Flufs 373
Blegno, *Fl.* III, 128
Böhmen, *Erdb. u. Vulc.* II, 308
Bökingharde, *Bezirk* 58
Bologna, *unterirdisch. Stadtpflaster* III, 47
Bolswardia, *Landansatz* 356
Bombacho, *Vulc.* II, 503. III, 478
Bona, *Versandung* 252
Bordum, *Unterg.* 362
Borkum, *Ins.* 357, 363
Borndiep, *vorm. Meerbus.* 356

Seite.
Borneo, *Ins. u. Vulc.* II, 426
III, 443
Borregard, *Bergfall* III, 33
Bospor, *d.* Cimmerische 115
— *d.* Thracische 105, 129. III, 274
Bothnische Busen 74, 369
Botrys, *Haven, Bergfall* 30
Bourbon, *Ins. u. Vulc.* II, 467
Bourg d'Oisans III, 130
Brazier, *Berg* II, 344. III, 425
Brétagne, *Zerstörung d. Küsten* 48
— *Erdbeben* II, 402
Brighton, *Zerstörung* 50
Brindisi, *Haven* 279
Brivatus portus 302
Bromberg 368
Buch, L. v., *v. Erhebung d. Bodens u. v. Vulcanismus* 446. II, 15, 23, 41
45, 63. III, 323
Buckland's *Ansicht v. d. allgem. Fluth* III, 170
Büdos Hegi, *Berg* II, 299
Buffon's *Theorie d. Erde* III, 161
Bukarest, *Erdb.* III, 421
Bunda, *Landansatz* 359
Bura, *Stadt, Unterg.* 34
Burdine, *vorm. Meerbus.* 356
Burremputer, *Fl.* 376. III, 108
Bursa, *warme Quell.* II, 142
Busum, *Kirchspiel* 58
Buysen, *Ins.* 357

C.

Cairo, *Erdb.* III, 419
Calabrien, *Erdb.* II, 221. III, 384
Calais, *Durchbruch d. Meerenge* 306

Seite.
Calicut, *Landansatz* 380
— *Zerstörung* 91
Californien, *Vulc.* II, 538. III, 483
Callao, *Erdb.* 98. II, 487
III, 475
Callaqui, *Vulc.* II, 479. III, 473
Calogero, *Gasausström.* II, 245
Caltanisette, *Erdbeben* II, 248
III, 385
Calycadnus, *Fl.* 256
Camiguin, *Vulc.* III, 442
Campanien, *Vulc. u. Erdb.* II, 180
Campo Vaccino, *verschüttet* III, 47
Campus lapideus 295
Canarische Inseln 92, 173
— *Vulcan. u. Erdbeben* II, 278
III, 419
Capa Urcu, *Vulc.* II, 490
Capraja, *neue Ins.* III, 392
Carguairizo, *Vulc.* II, 494
Cariaco, *Luftvulc.* II, 521
Carmalus, *Fl.* 255
Carolina, *Alluvion* 395
Carolinen, *Inseln* III, 450
Carraccas, *Erdb.* II, 516, 525
Carrara, *Alluvion* 282
Carthago, *Africa, Landans.* 251
— — *Zerstör. d. Küste* 44
— *America, Vulc.* II, 500
Castalische Quelle II, 178
Castelnuovo, *Anker in d. Erde gefunden* III, 43
Catalonien, *Vulc.* II, 358. III, 427
Cattak, *Fl.* 380
Cattegat 59
Caucasus, *Bergfall* III, 34
— *Mineralquellen* II, 109. III, 369
— *Vulc.* II, 109

Seite.
Celebes, *Vulc.* II, 426. III, 443
Celsius, *dessen Hypothese v. Abnahme des Baltisch. Meeres* 407. III, 316
Cephalonia, *Erdb.* II, 179
Cephissus, *Fl.* III, 123
Ceram, *Ins.* III, 446
Cerigo, *Ins. Vulc.* II, 171
Ceroewa, *Ins. Vulc.* III, 446
Cette, *Alluvion* 296
Ceylon, *Ins.* 84. III, 264
— *warme Quell.* III, 469
Chahorra, *Vulc.* II, 281
Chalybonitis, *Versand.* III, 86
Chatham, *Landansatz* 303
Chelidonische Inseln II, 146
Cheratte, *Bergfall* III, 25
Chermai, *Vulc.* II, 441
Chiaus, *Vulc.* III, 443
Chignol, *Vulc.* II, 479. III, 473
Chileo, *Vulc.* II, 499
Chili, *Vulc. u. Erdbeben* II, 478 III, 473
Chillon, *Vulc.* II, 479. III, 473
Chimaera, *Berg* II, 141
Chimalapa, *Fl. Alluv.* 398
Chimborasso, *Berg* II, 494
Chimeron, *warme Quell.* II, 178
China, *Vulc. u. Erdbeben* II, 449 III, 463
Chinol, *Vulc.* II, 479. III, 473
Choapo, *Vulc.* II, 480. III, 474
Chryse, *Ins. Unterg.* 33
Cibotus, *Bergfall* II, 147
Cimbrische Fluth 313
Ciminischer See II, 330. III, 425
Circello, *Vorgeb.* 280. III, 301
Citlaltepetl, *Vulc.* II, 507. III, 481
Civita vecchia, *Gebäude unter Wasser* 45

Seite.
Clavetzer See, *neue Insel* II, 305
Clogher, *Bergfall* III, 32
Cochinchina, *künstlich. Berg* III, 60
Cocivina, *Vulc.* II, 503. III, 478
Coffre de Perote, *Vulc.* II, 508
Col Ferret, *Bergfall* III, 22
Colima, *Vulc.* II, 512
Colpe, *Stadt, Unterg.* II, 144
Columbretes, *vulc. Inseln* III, 417
Comora, *Ins. Vulc.* III, 471
Concarneau, *Meerbus.* 48
Connaught, *Bergfall,* III, 32
Connecticut II, 540. III, 485
Constantinopel, *Erdb.* II, 175
— *Meerenge von,* 105
Conto, *Bergfall* III, 21
Copaïs-See III, 123
Cophantus, *Berg* II, 449
Copiapo, *Vulc.* II, 480. III, 474
Coquimpo, *Vulc.* II, 480. III, 474
Corallenbildung 477. III, 61
Corasson, *Berg* II, 494
Corbières, *Bergfall* III, 22
Corbulonische Canal 345
Corinthische Busen 35
Corleone, *Bergfall* III, 18
Cornwall, *neue Steinbildung* 303 III, 309
Corocondamites, *See* 111
Coromandel, *Zerst. d. Küste* 78
Coron, *Erdb.* II, 171
Cos, *Ins. abgerissen* 34
Cotopaxi, *Vulc.* II, 491
Cracatoa, *vulc. Ins.* III, 456
Craich, *Vermind. d. Höhe* III, 12
Crau, la, 295
Creta, *Erdb.* II, 162
Cuba, *Ins. Alluvion* III, 315
— *Erdb.* II, 536

Seite.
Cumana, *Küstenveränderung* 97
III, 267
Cumbal, *Vulc.* II, 499
Curai, *warme Quell.* II, 142
Curische Haff, *Veränd.* 73
Cyaneen, *Inseln, zerrissen* 32
Cykladen, *Ins.* II, 152
Cyklopen-Inseln II, 243
Cypern, *Ins. Erdb.* II, 137
— *neue Inseln dabei* III, 372
Cyrus, *Fl.* III, 113
Cyzicus, *vormal. Insel* 261

D.

Dänemark, *Veränder. durch Dünen* III, 78
Dagebüll, *vormal. Ins.* 365
Damme, *Ins. Vulc.* III, 445, 453
Danzig, *Zerstör. d. Küste* 71
Darlai, *See u. Vulc.* III, 463
Dars, *Halbins. Veränd.* 64, 367
Dasar, *Vulc.* II, 440
Daumer, *Ins. Vulc.* II, 428
III, 444
Dauphiné, *Vulc.* II, 343
Daurien, *Erdb.* II, 447
Davy, *Theorie der Vulcane* III, 344
Deal, *Zerstör. d. Küste* 51
Dedilof, *Bergfall* III, 34
Delaware, *Fl.* 96, 394. III, 266
Deliktasch, *Erdfeuer* II, 141
Delos, *Ins.* II, 150
Delphi, *warme Quell.* II, 178
Deltabildung 228. III, 100, 290
296, 308, 314
Demavend, *Vulc.* II, 101. III, 460
Deraside, *vormal. Ins.* 258
Descabezado, Berg II, 480

Seite.
Deucalionische Fluth 125
III, 166
Devils mouth, *Vulc.* II, 504
Devonshire, *Versandung* 303
Diablerets, *Bergfall* III, 23
Diluvium III, 182
Dirce, *warme Quell.* II, 178
Divenow, *Versandung* 368
Döhlener Grund III, 118
Dolenstein, *Bergfall* III, 28
Dollart, *Meerbus. Entstehung* 358
Dominica, *Ins. Vulc.* II, 532
Don, *Fl.* II, 120. III, 114
Donau, *Fl. Alluvion* 263
Donnai, *Fl.* 374
Douarnenez, *Meerbus.* 48
Douvens, *Unterg.* 362
Dover, *Durchbr. d. Meerenge* 306
— *Zerstör. d. Küste* 51
Dreetzer-See, *neue Ins.* III, 422
Drenthe, *Pontes longi* III, 48
Dromiscon, *vormal. Ins.* 258
Dschaulan, *Basalt* II, 132
Dünenbildung III, 68
Dünkirchen, *Versandung* 302
Dymus, *Fl.* III, 110

E.

Eap, *Insel* III, 450
Ebro, *Fl. Alluvion* 298
Eche, *Fl. verloren* 359
Echinadische Inseln 266
Edmondstone, *neue Ins.* III, 314
Egg-Island, *Ins.* II, 407
Eifel, *alt. Vulc.* II, 313
Eigen-Thal III, 129
Einsinken *des Bodens* II, 7
III, 418, 482
Eis, *immerwährendes* III, 136
— — *der Gebirge* III, 138

Seite.
Eis, *immerwährendes, d. Pole* III, 148
El Altar, *Vulc.* II, 490
Elbe, *Fl. Versandung* 365
Elburs, *Bg.* II, 101, 460
Elektricität, *ihre Beziehung auf Vulc. u. Erdb.* II, 81
III, 363, 364
Eleusa, *vormal. Ins.* 255
Eligia, *warme Quell.* II, 113
El Ledsche II, 132
El Medea, *Haven* 251
Elsterberg, *Bergfall* III, 29
Embach, *Bergfall* III, 24
Ems, *Fl. ehemal. Mündung* 358
England, *Dünenbildung* III, 77
— *Torfbildung* III, 50
Entblöſsungsthäler III, 179
Ephesus, *Erdb.* II, 147
— *Versandung* 260
Epidaurus, *vormal. Ins.* 267
II, 175. III, 375
Epirus, *Landansatz* 265
Epomeo, *Vulc.* II, 219, 263
III, 409
Erawaddi, *Fl.* 375
— *Erdölquellen* II, 446
Erdbeben II, 71. III, 352, 365
— *drehende Bewegung dabei* II, 71. III, 362
— *Einfl. d. Atmosphäre darauf* II, 81. III, 363
— *Einfl. d. Elektricität* II, 81
III, 363, 364
— *Uebersicht der durch dieselben auf der Erde hervorgebrachten Veränderungen* II, 555
— *Chroniken derselben* II, 559

Seite.
Erdfälle III, 15, 17
Erhebung *des Bodens überhaupt u. der Gebirge* II, 8
III, 202, 211, 339
— *von Schweden* 446. III, 316
Erhebungskrater II, 23. III, 337
Erhebungstheorie III, 318
Eridanus, *Fl.* 59
Erie-See III, 116, 484
Erisanos, *Fl.* III, 123
Erniedrigung des Bodens III, 8
— *allmähliche* III, 8
— *plötzliche* III, 14
Erythia, *Ins.* 47
Erythrae, *warme Quell.* II, 142
Erythrea, *Ins. abgerissen* 30
Erzgebirge, *Erdbeben* II, 309
III, 423
Esk, *Vulcan* II, 407
Eskienderun, *warme Quell.* II, 136
Eskikyrym, *St. Landansatz* 112
Eskischeher, *warme Quell.* II, 142
III, 373
Eskistambul, *warme Quell.* II, 142
Essex, *Zerstör. d. Küsten* 51
Esthland, *Fluſslauf* III, 107
Estrella, *Schiff auf einem Berge* III, 43
Etsch, *Fl. Alluvion* 270. III, 301
Euboea, *Ins. abgerissen* 33
— *Erdspalte* II, 173
Euganeen, *Gebirg* II, 327
Eulaeus, *Fl.* 386
Euphrat, *Fl. Alluvion* 384
III, 109, 314
Eurymedon, *Fl. vorm. Inseln an seiner Mündung* 256
Eyder, *Fl.* 62. III, 327
Eygen, *Bergfall* III, 83

Seite.

F.

Färoer, *Ins. Vulc.* II, 395
Fahretoft, *vorm. Ins.* 365
Fayoum, *Provinz* III, 102, 297
Femern, *Ins.* 367. III, 259
Ferdinandea, *neue Ins.* III, 386
Feroleto, *warme Quell.* II, 245
Fertò-See, III, 124
Feuerbrunnen, *in China* III, 465
Feuerland II, 476
Fichtelgebirge, *Erdb.* III, 423
Fidji-Inseln II, 435
Fiellbaka, *Anker in d. Erde* III, 45
Finnische Meerbusen 74
Flensburg, *Versandung* 366
Flevo, *Ins.* 352
Flevus, *See* 351
Florenz, *Erdb.* II, 331
Flores, *Ins. Vulc.* II, 437 III, 453
Flugsand III, 68
Flüsse, *Veränd. durch dieselben* III, 102
Flufsbetten, *Bild. ders.* III, 91
Fluth, *Chinesische* III, 166
— *Cimbrische* 313
— *Deucalionische* 125, 134 III, 166
— *Grofse (Noach.)* III, 163
— *Indische* III, 166
— *Ogygische* 140. III, 166
Föhr, *Ins.* 57
Folkstone, *Erdfall* III, 30
— *Zerstör. d. Küste* 51
Fontaine ardente II, 344
Formosa, *Ins.* II, 423
Fossiones Philistinae 275
Frankreich, *Dünenbild.* III, 75

Seite.

Frankreich, *vulc. Gegend.* II, 342 III, 426
Freundschaftl. *Inseln* III, 452
Friesland, *fabelhafte Insel* 178 II, 408 III, 292, 295
Frische Haff, *Veränd. das.* 70
Fuego, *Ins.* II, 425
Fuegos *de Guatimala, Vulc.* II, 504 III, 479

G.

Gadara, *warme Quell.* II, 133
Gaeta, *Zerstör. d. Küste* 45
Gagak, *Vulcan* II, 442 III, 455
Gallopagos, *Inseln, Vulc.* III, 476
Galmsbüll, *vorm. Ins.* 365
Galung Gung, *Vulc.* II, 441. 443
Gambia, *Fl. Alluv.* 392
Ganges, *Fl., Erdb. u. warme Quellen* II, 452
— *Mündungen, Landansatz* 375 III, 314
— *Veränder. d. Laufs* III, 108
Gardner's Island, *Vulc.* II, 431
Gaurus, *Berg* II, 205
Gede, *Vulc.* II, 441. III, 455
Gelbe Flufs, *Alluv.* 371
Gemmi, *Bergfall* III, 23
Genfer See, *Bergfälle* III, 22
— *Verkleinerung* III, 129
Genuesische Küste, *Veränd.* 45, 285. III, 306
Geologie, *Anwendung d. Ueberlieferung auf dies.* III, 187
Georgien, *Nordamer. Alluv.* 395
Geschiebe, grofse III, 218
Gesellschafts-Inseln II, 435
Ghezan, *vorm. Insel* 389
Ghiuk Sooyoo, *Fl. Alluv.* 256
Gibraltar, *Alluv.* 298

Seite.
Gibraltar, *Straſse v., Durchbruch* 145. II, VII
— — *Ström. dar.* 154. III, 278
Giddah, *Versand.* 389
Gihon, *Fl. Veränd. d. Laufes* III, 112
Giling-Travangan, *Ins.* II, 439
Gilolo, *Ins., Vulc.* II, 427. III, 444
Gironde-Mündung, *Alluv.* 301
Gletscher, *Zu- oder Abnehm.* III, 138. 153
Gletscherbruch III, 15
Goldau, *Bergfall* III, 23
Gomorrha, *Unterg.* II, 118. III, 370
Goodwin Sand, *Landansatz* 304
Goreloi, *Vulc.* II, 414. III, 433
Granada, *Ins. Krater* II, 530
— — *Zerstörung* 97
— *Vulcan in Guatimala* II, 503. III, 478
Grénoble, *Erdfeuer* II, 344
Griechenland, *Erdb. u. Vulc.* II, 173, 176
— *Landansatz* 265. III, 300
Gröningen, *Münzen im Torfe* III, 48
Grönland, *Eis d. Küsten* III, 149
— *Erdbeb. u. Vulc.* II, 406
Groſsbritannien, *Erdb.* II, 395
— *Zerstör. d. Küsten* 50
Grynium, *vorm. Ins.* 261
Guadeloupe, *Ins., Menschengerippe und neue Steinbildung* 399. III, 57, 306
— *Vulc.* II, 532. III, 481
Guatimala, *Vulc. u. Erdbeb.* II, 502. III, 477
Guham, *Ins.* II, 433
Gunong Api, *mehre Vulcane dies. Nahm.* II, 428, 437, III, 446. 453. 454
Guntur, *Vulc.* II, 442. III, 455
Guyana, *Landansatz* III, 316
Guzurat, *vorm. Ins.* 382

H.

Haïti, *Ins.* II, 534
Haleb, *Erdb.* II, 140. III, 372
Hali, *Landansatz* 389
Harlbucht 361
Harlemer Meer 349. III, 310
Harwich, *Landansatz* 303
Hasbeya, *Asphalt* II, 136
Hastings, *Landans.* 304
Hatfield, *Torfmoore* III, 39
Hauran, *Basalt* II, 132
Havannah, *Versandung* III, 315
Havel, *neue Insel darin* II, 304
Hawaii, *Ins. Vulc.* II, 434. III, 450
Haynichen, *Bergfall* III, 29
Hebriden, *Ins.* 55. II, 397
Hedschas, *vulc. Spuren* II, 458
Helbra, *Bergfall* III, 27
Helgoland, *Veränd.* 56. III, 258
Helice, *Stadt, Unterg.* 34
Helsingör, *neue Steinbildung* III, 311
Hephästii *montes* II, 141
Hérault, *Fl., Alluvion* III, 307
Herculaneum, *St.* II, 190
Hercules-Bäder II, 301
Hercules, *Erfinder d. artesischen Brunnen* III, 425
Hercules-Säulen, *vorm. Ins.* 46
Hermus, *Fl. Alluvion* 260
Hiera, *Ins. Archipel.* II, 157
— — *Liparische* II, 253
— *Stadt, Unterg.* 81

Seite.
Hierapolis, *Stadt* II, 141
Hieromax, *warme Quell.* II, 133
Himalaya-Geb. II, 451. III, 467
Hit, *Erdölquell.* II, 116
Hithe, *Zerstör. d. Ufer* 51
Hitoe, *Ins.* III, 445
Hoangho, *Fl.* 371
Höhe *der Erdoberfläche. Veränderungen in ders.* III, 8
Höhle *zu Kirkdale* III, 170
Höllenpforte, *Meerenge* 96
Honfleur, *Alluvion* 302
Howakil-*Inseln* 391
Howasch, *warme Quell.* II, 135
Huaunauca, *Vulcan* II, 479. III, 473
Hudson, *Fl. Alluv.* 394
Humber-Mündung, *Zerstör.* 52
Humboldt, Al. v., *Beob. üb. Asien* III, 271, 459
— — *Beobacht. üb. Vulcane* II, 25. 45. 63
Hwen, *Alluv.* 367
Hybanda, *vorm. Ins.* 258

I.

Ilidje, *warme Quell.* II, 113
Ilinissa, *Vulcan* II, 494
Iloman, *See* III, 130
Indus, *Fl. Mündung* 383
— — *Veränder. d. Laufes* III, 109, 469
Inseln, *neuentstandene* II, 158
— *Aleutische* II, 413
— *Archipelagus* II, 153
— *Aspronisi* II, 155
— *Assowsch. Meer* II, 296
— *Azorische* II, 287
— *Clavetzer See* II, 305

Seite.
Inseln, *neuentstandene*
— *Dreetzer See* III, 422
— *Ferdinandea* III, 386
— *Havel* II, 304
— *Hiera* II, 157, 253
— *Japanische* II, 421
— *Kammeni* II, 158
— *Liparische* II, 257
— *Sabrina* II, 290. III, 421
— *Schwarze Insel* II, 167
— *Tanega Sima* III, 441
— *Therasia* II, 153
— *Thia* II, 159
— *Tsikuba Sima* III, 441
— *Tusco in sinu* II, 258. III, 392
— *Umnak, bei,* III, 433
Insula sacra 281
Irabaddi, *Fl.* 375
Irkutzk, *Erdb.* II, 448
Irland, *Moorbrüche* III, 31
— *Zerstör. d. Küsten* 55
Isakosch 264
Isalco, *Vulc.* II, 504. III, 479
Ischia, *Ins. abgeriss.* 44
— *Vulc. u. Erdb.* II, 219. III, 382
Isella, *See* III, 128
Islamabad, *Erdfeuer* III, 459
Island, *Vulcane u. Erdbeben* II, 376. 382. III, 429
— *Zerstör. d. Küsten* 75
Isle de France, *Corallenbildung* III, 67
— *vulc. Besch.* II, 465. III, 472
Issa, *Ins.* 261
Issus, *Meerb. von, Alluv.* 254
Italien, *Alluvion* 268
— *Erdbeb. im nördl.* II, 319
— *Erdb. u. Vulc. im südl.* II, 180
Iztaccihuatl, *Vulcan* II, 508

Seite.

J.

Jagowal, *Fl.* III, 107
Jahde, *Fl.* 360
Jamaica, *Ins. Erdb.* II, 535
III, 482
— — *Seen* III, 126
Jambia, *Alluvion* 389
Jan Mayen, *Ins.* II, 407
Jantsekiang, *Fl.* 373
Japan, *Erdbeb. u. Vulc.* II, 418
III, 436
Japara, *Vulc.* II, 440. III, 455
Java, *Ins. Erdb. u. Vulc.* II, 439
III, 454
Jaxartes, *Fl.* 117. III, 110. 270
Jekaterinoslaw, *Erdb.* III, 421
Jerusalem, *Tempelbau durch Erdb. gestört* II, 137. III, 372
Joannina, *Erdb.* II, 177
— *See von* III, 123
Jordan, *Fl. u. s. ehem. Ausfluſs in d. Rothe Meer* II, 130
III, 105, 370
— *Ostseite dess.* II, 130
Jorullo s. Xorullo.
Jütland, *Alluvion* 366
— *Zerstör. d. Küsten* 59
Juhonum Civitas, *angebl. vulcan. Erschein.* II, 315
Julin, *Wend. Stadt* 68. III, 260
Jumma, *Fl. Bergfall* III, 34
— — *Veränder. des Laufes* III, 109
— *warme Quellen* II, 452
Jupiter Ammons Tempel 131, 249
Jura-Gebirg, *warme Quell.* II, 345
Juyst, *Insel* 357, 363

Seite.

K.

Kabul, *Erdb.* II, 455
Kahla, *Bergfall* III, 28
Kallirhoe, *warme Quell.* II, 131
Kalliste, *Ins.* II, 153
Kammerbühl *b. Eger* II, 309
III, 423
Kamtschatka, *Vulc. u. Erdbeb.* II, 415. III, 434
Kanopus, *Stadt* 29
Kara Asem, *Vulc.* II, 439. III, 454
Karamanien 255. III, 299
Karelien, *Fluſslauf* III, 107
Karlsbad II, 310. III, 423
Karoon, *Fl.* 386
Karpathen-Länder, *Erdb.* II, 297
Kasbin, *Erdb.* III, 370
Kaschmir, *Erdb.* II, 455
— *vormals ein See* III, 132
Katastrophen, *allgemeine der ganzen Erdoberfläche sind nicht nachzuweisen* III, 237
Kaystros, *Fl.* 260
Kemas, *Vulc.* III, 443
Kenderlik, *Fl.* III, 110
Kepse, *Vulc.* II, 117, 134. III, 371
Keramische Formation III, 47
Kergueleus Land II, 471
Khalar, *Vulc.* III, 462
Khisil, *Fl.* III, 112
Kierkiuk Baba, *Gasausströmung* II, 116
Kinardine, *Torfmoore* III, 39
Kingerwings Gälde, *Bergfall* III, 32
Kionlongiang, *Fl.* 374
Kirkdale, *Höhle das.* III, 170
Kisdjee Hamam, *warme Quellen* II, 142

Seite.
Kistna *Fl.* 380
Kiutahya, *warme Quell.* II, 142
Klazomene, *vorm. Ins.* 260
Klein Asia, *ält. Angaben v. seiner Ausdehnung* 109
— *Erdb. u. Vulc.* II, 140 III, 372
Klut, *Vulc.* II, 440. III, 455
Kobi, *Wüste* III, 87
Kom, *Stadt* II, 103
Kondelsmesse, *Bergfall* III, 33
Kopais-See II, 175
Kopenhagen, *Alluvion* 367
Kordufan, *Vulc.* III, 469
Korritein, *Dampf-Ausstr.* II, 133
Kosa, *Fl.* III, 108
Kouwan Deria, *Fl.* III, 111
Kraga, *Vulc.* II, 442
Krater der Vulcane II, 12, 23 III, 336
Krio, *Vorgeb. Alluvion* 257
Krym, *Erdfall* III, 34
— *vormals Insel* 114
Kunkung, *Sage v. e. grofs. Fluth* III, 166
Kur, *Fl.* III, 113
Kurdistan II, 115
Kurilische Inseln, *Vulc. u. Erdb.* II, 417. III, 435
Kutsch, *Erdb.* II, 453. III, 468
Kutschuk Koi, *Bergfall* 32
Kutschuk Meinder, *Fl.* 258
Kutschuk Osen, *Bergfall* 32
Kythnos, *Ins.* II, 152

L.

Laacher See II, 313
La Crau 295
Lacus Amsancti II, 181
Lacus Cimini II, 329. III, 425

Seite.
Lacus Oxia 117. III, 270
Lade, *vormal. Ins.* 257
Lagaris, *Stadt, Bergfall* III, 21
Lago dei Palici II, 248
Lago Naftia II, 248. III, 386
La Hève, *Bergfall* III, 25
Lakediven, *Ins.* 90. III, 65, 265
Lakha Mandall, *Bergfall* III, 35
Lambro, *Fl.* III, 127
Lammasberg, *Vulc.* III, 448
Lamongan, *Vulc.* II, 440
Lancashire, *Erdfall* III, 30
Land, *das trockne, Veränderungen auf dems.* III, 1
Landgewässer, *Veränder. der Oberfläche durch dies.* III, 88
Land u. Meer, *Verhältn.* 23. III, 213
Land, *Vergröfs. dess.* 211
— *Zerstör. durch das Meer* 26
Langeroog, *Ins.* 363
Lantsinkiang, *Fl.* 374
Lanzerote, *Ins. Erdbeb. u. Vulc.* II, 282
Laodicea combusta II, 141
Las Hamilpas, *Vulc.* III, 480
Latakie III, 299
Lathon, *Fl.* 250
Laurentinum, *Erhöh. d. Bodens* III, 47
Lavu, *Vulc.* II, 440
Lebade, *Stadt, Unterg.* II, 144
Leck, *Fl.* 337
Lectonien, *fabelh. Land* 203
Lemnos, *Ins.* 33. II, 152
Leon, *Ins.* 47
Lesbos, *Ins. abger.* 30, 261. II, 152
Les Saintes, *Inseln* II, 532
Leucadia, *Ins.* 35, 267
Leucae, *vorm. Ins.* 260
Leucosia, *Ins.* 44

Seite.
Leuwaarden, *Alluvion* 356
Leybucht, *Meerbus.* 360
Leytimor, *Ins.* III, 445
Libysche Wüste III, 82
Lichadische Ins., *Unterg.* 34, 203
Lidschere, *Bergfall* III, 14
Lieu-Kieu-Inseln II, 423. III, 442
Ligua, *Vulc.* III, 474
Lima, *Stadt, Erdb.* II, 486
— *Schiff in d. Erde* III, 46
Limari, *Vulc.* III, 474
Lincoln, *Zerstör. d. Küste* 51
Lindschar, *Bergfall* III, 34
Lionnes, *Bezirk, Unterg.* 50
Liparische Inseln, *Vulc.* II, 252
III, 392
Lissabon, *Erdb.* II, 268. 271
III, 418
— *Zerstör. d. Küste* 47
Lissan, *Alluv.* 256
Lister Tief, *Versandung* 366
Livland, *Flufslauf* III, 107
Livorno, *Gebäude unter dem Meere* 45. III, 47
Llobregat, *Fl. Alluvion* 298
Lochbroom, *Torfbildung* III, 39
Locus Amsancti II, 181
Loheia, *Haven* 389
Loire-Mündung, *Versand.* 302
Lombatta, *Ins. Vulc.* III, 453
Lombock, *Ins. Vulc.* III, 454
Long-Island, *Alluv.* 96, 394
Long-Lake III, 134
Loo-Choo-Inseln II, 423
Los Gigantes, *Vulcan* II, 478
Luçon, *Ins. Vulc.* II, 424. III, 442
Lucriner See II, 206
Lütje Moor, *Ins.* 58
Lugano See III, 125
Lyctonien 203

Seite.
Lyell's *Verhältnisse d. Versteinerungen* III, 290
Lymfiord, *Meerbus.* 64

M.

Maas, *Mündung* 317
Maatsubo, *Ins. Unterg.* 77. II, 423
Macalubi, *Schlammvulc.* II, 245
Macedonien, *Erdb.* II, 175
Machian, *Ins. Vulc.* II, 428
III, 444
Madagascar, *Ins.* II, 466
Made, *Fl.* 362
Madeira, *Ins.* 174. II, 284
Madian, *Alluv.* 390
Mäander, *Alluv.* 257
Mäotische *See* 106
Magnetismus *der Erde mit dem Vulcanismus in Beziehung* II, XI, 37. III, 361
Mahawalipur, *Stadt, Unterg.* 78
Maja, *Bergfall* III, 21
Makuschkin, *Pic* III, 432
Malabar, *Vulc.* II, 442
Maldonado's *Reise* I, 185. III, 292
Malediven, *Inseln* 88. III, 65, 265
Malka, *Fl.* III, 114
Malta, *Ins. Zerstör. d. Küsten* 43
Manglayan, *Vulc.* II, 442
Manus, *der Noah der Hindus* III, 166
Manyagat, *Fl. Alluvion* 256
Manytsch, *Fl.* 120. III, 114
Mareotis, *See* 244
Marianen, *Inseln* II, 433. III, 442
450
Marie galante, *Ins.* III, 481
Marklehill, *Bergfall* III, 30
Marquesas-Inseln II, 435
Marquis de Traverse-Ins. II, 472

Seite.

Marrucinus ager, *Bergf.* III, 18
Marseille, *Alluv.* 284. III, 307
Martinique, *Ins. Vulc.* II, 531
III, 482
Martinsdruck, *Schweiz* III, 312
Maruyung, *Vulc.* II, 442
Massachusets II, 541
Massaya, *Vulc.* II, 504. III, 478
Mauriga-Sima, *Ins. Unterg.* II, 423
Mawelipuram, *Stadt, Unterg.* 78
Mayaro, *Asphalt* II, 522
Mayon, *Vulcan* II, 425
Maypo, *Vulcan* II, 479. III, 473
Mechoacan, *warme Quell.* III, 481
Meer, *Abnahme, Sagen davon* 405. III, 316
— *Durchbrüche durch das Land* 102. 205
— u. Land. *Verhältn.* 23, III, 213
— *Wasserstand, Frage, ob ders. veränderlich ist* 100
401, 471, 486
— *Vergröſserung desselben* 26
— *Zerstörung der Ufer* 27
— *Zunahme des Wassers, Sagen davon* 462
Meere, *verschiedene.*
— Ambracischer Busen 35
— Amisus, Busen *von* 262
— Arab. Busen, *s. Rothe Meer.*
— Archipelagus, *Inselbildung* II, 148
— Assowsche, *Vulc.* II, 296
— — *Zerstör. der Küsten* 32. III, 255
— Atlant. Ocean, *Alluv.* 299
— — *Zerstör. d. Küst.* 47
— Baltisches, *Alluvion* 366

Seite.

Meere, *Baltisches*
— — *Dünen* III, 79
— — *Wasserverminder.* I, 401
III, 316
— — *Zerstör. d. Küsten* 59
— Bothnische Busen 74, 369
— Caspisches, *Erheb. d. Grundes* II, 104. III, 277
— — *Veränd. d. Wasserstand.* III, 276
— — *Verbind. ehem. mit d. Aralsee u. d. Nord-Ocean* 115
III, 131, 268—276
— — *Verbind. ehem. mit d. Schwarzen M.* 105, 115
— — *Vulcan an d. Osts.* III, 460
— Dollart, *Busen* 358
— Faule 111
— Finnische *Busen* 74
— Groſse Ocean II, 410
— Mexican. *Busen, Alluv.* 393
— Mittelländisches, *Ebbe u. Fluth* 41. III, 256
— — *Erdbeben-Linie* II, 293
III, 389
— — *Wachsen der Küsten* 235
— — *Wasserstand, Veränder.* 452
— — *Zerstör. d. Küsten* 28
— Nordische Ocean 74
— Persischer Bus. 91, 384. III, 265
— — *Corallenbildung* III, 67
— Rothe, *Alluvion* 387
— — *Canalverbind. mit d. Nil* III, 104
— — *Corallenbildung* III, 67
— — *Jordans Mündung* II, 123
— — *Wasserstand, Veränder.* 460
— Schwarze, *Alluvion* 262

Seite.
Meere, *verschiedene.*
— Schwarze, *Durchbr.* III, 275
— — *Erdbeben* II, 296
— — *Verbind. mit d. Caspisch.* 105. II, VIII.
— Teutsche, *Sandbänke* 304
— — *Verhältn. z. Balt.* I, 447 III, 327
— — *Wasserst., Veränd.* 450
— Todte II, 118. III, 370
— Zuydersee 351
Megalopolis, *Erdfeuer* II, 171
Melas, *Fl.* 256
Meleda, *Ins. Detonationen* III, 376
Mellum, *Schlofs, Unterg.* 361
Memboo, *Schlammvulc.* III, 459
Menam, *Fl.* 374
Mendocino, *Californ.* III, 484
Mensch, *Alter der Gattung* III, 242
Menschenhand, *Veränder. d. Erdoberfl. durch dies.* III, 59
Menschenwerke, *in der Erde gefund.* 45, 113, 139, 455. II, XIII, 190, 203. III, 34, 39, 43—48, 50—56, 58, 76, 108. *S. auch* Schiffe.
Menzaleh, *See* 29
Meran, *Bergfall* III, 21
Merapi, *Vulc.* II, 440. III, 456
Merbabu, *Vulc.* II, 440. III, 455
Merwede, *Fl.* 321
Messina, *Alluvion* 279
Methone, *neuer Berg* II, 168
Mexicanische Busen, *Alluv.* 393
Mexico, *Vulc. u. Erdbeb.* II, 505 III, 481
Milau, *Erdfeuer* III, 486
Mildesborg, *Stadt, Unterg.* 58
Miletus, *Stadt* 257

Seite.
Mimas, *Berg, abgerissen* 30
Minchiuna, *Vulc.* II, 478. III, 473
Mindanao, *Ins.* II, 425
Miravalles, *Vulc.* II, 505
Missisippi, *Fl., Alluv.* 395. III, 94 115
— *Thal, Erdbeb.* II, 538
Misterbianca, *Versinken* III, 18
Misti, *Vulc.* III, 475
Mkés, *warme Quell.* II, 133
Moabitis II, 130
Modena, *unterird. Stadtpflaster* III, 48
Moeris-See III, 102
Mogador, *Versinken v. Land* 93 III, 418
Mokka, *Alluv.* 389
Mombacho, *Vulc.* III, 478
Momotombo, *Vulc.* II, 503 III, 478
Mons testaceus III, 61
Montauban, *Anker in d. Erde* III, 44
Mont Brazier II, 344. III, 425
Monte Barbaro II, 205
— Cristo, *Insel* III, 392
— nuovo II, 205, 253. III, 409
— Piano, *Versink.* III, 18
Montjoué, *Schiff in d. Erde* III, 43
Montmartre, *Hufeisen in Stein* III, 48
Montserrat, *Ins. Vulc.* II, 533. III, 482
Moordyk, *Erdfall* III, 26
Morea, *Erdb. u. Vulc.* II, 167
— *Menschenwerke in d. Erde* III, 46
Morotay, *Ins. Vulc.* II, 427 III, 444

Seite.
Mosul, *warme Quell.* II, 115
Mosychlos, *Berg, Unterg.* 33
Motir, *Ins. Vulc.* II, 428. III, 444
Mowee, *Insel* II, 434. III, 450
Mowna Roa, *Berg* II, 434. III, 451
Mowna Wororai, *Berg* II, 435
III, 451
Murcia, *Erdb.* III, 419
Musa, *Alluv.* 389
Myndus 257
Myns, *Stadt* 257

N.

Naes, *Bergfall* III, 32
Namur, *Bergfall* III, 26
Nanfia, *Insel* II, 150
Narborough, *vulc. Ins.* III, 476
Narowa, *Fl.* III, 107
Natron-Seen III, 103
Naucampatepetl, *Vulc.* II, 508
Navigators-Inseln II, 435
Neapel, *Vulc. u. Erdb.* II, 183
III, 378
Nemi-See III, 124
Neptunisten II, 56
Nericus, *Ins.* 267
Nerungen 70, 368. III, 80, 260
Neu-Britannien, *Vulc.* II, 431
III, 447
Neu-Carthago, *Ins. Zerstör.* 46
Neue Hebriden, *Ins.* II, 436
Neu Fundland, *Alluv. u. Vulc.*
III, 315. 483
Neu Granada, *Vulc. u. Erdb.*
II, 500, 516
— Guinea, *Vulc.* II, 430, 432
III, 447
— Holland, *Vulc.* II, 432. III, 449
— Irland, *Vulc.* II, 431
— Madrid, *Erdb.* II, 538. III, 485

Seite.
Neu Seeland, *Vulc.* II, 432. III, 448
— Shetland, *Ins. Vulc.* III, 472
Neusiedler See III, 124
Neu Spanien, *Abnahme des Meeres* III, 134
— Süd Wales III, 449
— York 96, 394. II, 540
III, 483, 486
Newis, *Ins. Vulc.* 533
Niagara-Fall III, 115
Nicopolis, *Stadt* 28
Nicosia, *Versinken* III, 18
Niederlande, *Veränd.* 56, 305
III, 309—311
Niedrigerwerden des Bodens
III, 8, 296
Niemen, *Fl. Mündung* 369
Nil, *Fl. Deltabildung* 235. 240
III, 296
— *Veränd. d. Laufs* III, 103
Nila, *Ins.* III, 446
Nisyron, *Ins. abgerissen* 31
Noah III, 166
Noluco, *Vulc.* II, 479. III, 473
Norcia, *Bergfall* III, 18
Nord-America, *Erdbeb.* II, 537
— — *Erhöh. d. Bodens* III, 52
— — *vulcan. Puncte* II, 411
III, 430, 485
— — *Wasserlauf, Veränd.*
III, 121
— Asia, *Alluvion* 370
— Carolina II, 539
Norderney, *Ins.* 363
Nord Friesland 57
— Strand, *Zerstörung* 57
— Teutschland, *Erdb.* II, 302
Norfolk, *Zerstör. d. Küste* 51
Norroy, *Bergfall* III, 24
Northamptonshire, *Bergf.* III, 13

Seite.

Norwegen, *Alluv.* 370
— *Bergfall* III, 32
— *Veränd. d. Küsten* III, 311
Noviodunum 264

O.

Oasen III, 81
Obtschei Sirt, *ehemal. Ufer d. Casp. Meeres* 119. III, 273
Ocean, *allgem. d. Vorwelt* III, 213
Ochotzk, *Alluv.* 370
— *Erdbeb.* III, 431, 477
— *Zerstör. d. Küst.* 77
Oeningen, *unterird. Menschenwerke* III, 48
Ogygische Fluth 140. III, 166
Oi-Bogur, *See* III, 460
Oiz-See III, 126
Ojorno, *Vulc.* II, 479. III, 473
Oldendorf, *Dorf, Unterg.* 361
Olot, *alte Vulcane* II, 359
III, 427
Olymp, *Berg, Höhe vermind.* III, 11
— — *Trennung vom Ossa* 133
Oma, *Ins.* II, 428
Omar, *üb. d. Zurückziehen d. Meeres* 406
Omkeis, *warme Quell.* II, 133
Omotepec, *Vulc.* II, 504
Onega See 63
Ontario See III, 115
Oojain, *Stadt, Unterg.* II, 453
III, 51
Oricum, *vorm. Insel* 267
Orinoco, *Fl.* III, 114
Ormus, *Insel* II, 460
Orontes, *Fl.* II, 135
Orosi, *Vulc.* III, 478
Ossa, *Berg, Trenn. v. Olymp* 133

Seite.

Ostende, *Versandung* 302
Osterdun, *Dorf, Unterg.* 357
Oster-Insel, *Vulc.* II, 435. III, 452
Ostia, *Alluvion* 281. III, 304
— *Zerstör. d. Küste* 45
Ostindische Inseln, *Vulc.* II, 426
III, 454
Otaheite, *Ins. Erhebung* II, XIV
— — *Vulc.* III, 452
Otzum, *Dorf, Unterg.* 361
Ouroumtsi, *Solfatare* III, 462
Owhyhee, *Insel* II, 434. III, 450
Oxus, *Fl.* 117. III, 112
Ozene, *Stadt, Unterg.* II, 453
III, 51

P.

Pacaya, *Vulc.* III, 479
Padder, *Fl. Alluv.* 383
Padua, *St., Anker in d. Erde* III, 43
Pästum, *neue Steinbild.* III, 54
Palästina, *Erdb.* II, 134
Palma, *Ins. Vulc.* II, 283. III, 420
Palus Oxia 117. III, 270
Panaria, *Ins.* II, 260. III, 392
Pandernsche Canal 320
Pantellaria, *Insel, Gasausström.* II, 245. III, 385
Papagallo, *Vulc.* II, 503. III, 477
Papandayang, *Vulc.* II, 441. III, 455
Paramo de Ruiz, *Vulc.* III, 477
Pardines, *Erdfall* III, 24
Parnass, *Höhe vermind.* III, 11
Parva, *Stadt* 28
Passerano, *Erdfall* III, 18
Pasto, *Vulc.* II, 499. III, 477
Patacka, *Vulc.* II, 442
Patagonien II, 477
Paterno, *Gasausström.* II, 248

	Seite.
Pe-Chan, *Vulc.*	III, 462
Peiso-See	III, 124
Pelso-See	III, 124
Pelworm, *Insel*	58
Pembroke Shire	50
Penmark, *St. Unterg.*	49
Perim. *Vulc. Ins.*	II, 456
Perne, *vorm. Ins.*	258
Persante, *Versandung*	368
Persien, *Erdb.* II, 103, 455,	459
	III, 469
Persische Busen, *Alluv.*	384
Peru, *Erdb. u. Vulc.*	II, 485
— *warme Quell.*	III, 475
Peteroa, *Vulc.* II, 479, 484.	III, 473
Petscheli	372
Peuce, *vorm. Ins.*	264
Pharos, *Ins.*	243
Phasis, *Fl. Alluv.* 243.	III, 113
Phegium jugum	II, 462
Philippinen, *Inseln* II, 423.	III, 442
Philippis, *Erdb.*	II, 175
Philippopel, *Erdb.*	II, 175
Phlegräische Felder II, 184,	187
Pic Adam, *Berg*	II, 454
— v. Orizaba, *Vulc.*	II, 507
— v. Quatimala, *Vulc.*	II, 504
— v. Tancitaro, *Vulc.*	II, 512
— v. Teneriffa, *Vulc.*	II, 279
Pichelsdorf, *neue Ins.*	II, 304
Pichincha, *Vulc.*	II, 494
Piemont, *Erdb.*	II, 341
Pietra mala, *Erdfeuer* II, 106,	325
Pietra Pelago, *Bergfall*	III, 21
Pilatus-See	III, 129
Pillau, *Veränd. d. Küste*	72
Piraeus, *Alluv.*	265
Pithecusische Inseln	II, 219
Piz, *Bergfall*	III, 21
Plauische Grund, *Entst.*	III, 118

	Seite.
Plürs, *Bergfall*	III, 21
Plutonium	II, 141
Po, *Fl. Alluvion* 270, 273,	III, 301
Polar-Eis	III, 148
Polar-Völker	III, 160
Polenza-Thal	III, 128
Polina, *Erdfeuer*	II, 176
Pommern, *Alluv.*	367
Pompeja, *St. verschütt.*	II, 190
III, 378, 379,	380
Pondichery, *Vulc.*	II, 454
Pontare, *Ins. Vulc.*	III, 453
Pontes longi *in Drenthe*	III, 48
Pontico, *Ins. Versinken*	III, 17
Pontinische Sümpfe 281.	III, 124
	302
Pontoise, *Bergfall*	III, 25
Ponza-Inseln II, 183.	III, 378
Popocampeche, *Vulc.*	II, 504
Popocatepetl, *Vulc.*	II, 508
Portland, *Amer. Erdfeuer*	III, 484
Porto Santo, *Ins.*	174
Portugal, *Erdb. u. Vulc.*	II, 267
	III, 418
Portus Claudius 284.	III, 304
Portus Romanus 282.	III, 304
Potowmak, *Fl. Alluv.*	395
Pozzuoli, *Ruin. unt. Wass.*	45
455. II, XIII, 203.	III, 328
Priene, *Stadt*	257
Procida, *Ins. abgerissen*	44
Provence, *Alluv.*	283
Puebla, *Vulc.*	II, 508
Pukil Tungil, *Vulc.*	II, 442
Pulo Mengari, *Ins.*	II, 444
Pulo Neira, *Ins.*	III, 446
Purace, *Vulc.*	II, 499
Pusiano-See	III, 127
Puy de Dôme, *Berg*	II, 347
Pyramiden	III, 61

Seite.
Pyramus, *Fl.* 254
Pyrenäen, *Erdb.* II, 356. III, 427
Pyrenäische Halbinsel, *Erdb.* II, 267
Pyrrha, *St. Kleinasia* 257
— *St. Lesbos* 31
— *St. Mäotis* 32

Q.

Quadalquivir, *Fl. Alluv.* 299
Quechuacan, *Vulc.* II, 478 III, 473
Quellen, *Veränd. durch dies.* III, 135
— *warme* II, 87. III, 366
Quilotoa, *See* II, 497
Quito, *Vulc. u. Erdb.* II, 488 III, 475
Quorra, *Fl. Deltabildung* III, 290

R.

Rammersfield, *Bergfall* 74
Ragusa, *Erdb.* II, 175. III, 375
Ragusa vecchia III, 375
Ranco, *Vulc.* III, 473
Rapel, *Vulc.* II, 479. III, 473
Ravenna, *Alluv.* 278
Realejo, *Vulc.* II, 504
Reckenitz, *Fl. Mündung* 367
Reiderland, *Unterg.* 358
Reval, *Veränd. d. Küst.* 73 III, 261
Revillagigedos-Inseln II, 434, 515
Rey, *Stadt* II, 102
Rhadanne, *Fl.* 60
Rhaga, *Stadt* II, 102
Rhein, *Fl. Gegend d. Erdb.* II, 313
— *Mündungen* 320
— *Veränder. des Laufs* 326
Rhodus, *Ins.* II, 149. III, 374

Seite.
Rhone, *Fl. Alluv.* 283
— *La perte du* III, 106
Riesendamm, II, 397
Riga 369
Rigi, *Bergfall* III, 23
Rincon, *de la Vieja, Vulc.* III, 477
Ringe an Felsen 112. III, 267
Ringit, *Vulc.* II, 440. III, 455
Rio de Aguas calientes II, 519
Rio Fragua, *Vulc.* III, 476
Rion, *Fl.* III, 113
Risco del Cuchivano II, 520
Riviera-Thal III, 128
Rocce Monfine, *Berge* II, 182
Rochelle, *Alluv.* 301
Rocky Mountains III, 483
Rodriguez, *Ins.* II, 469
Rom, *Erdb. u. Vulc.* II, 323 III, 424
— *Erhöh. des Bodens* III, 11
Romney Marsh, *Zerstörung* 51 III, 309
Roſsberg, *Bergfall* III, 23
Roſs Shire, *Torfbildung* III, 39
Rother, *Fluſs, Alluvion* 304
— *Schiff in d. Erde* III, 45
Rouen, *Gebäude in der Erde* III, 45
Rügen, *Ins. Zerst. d. Küst.* 65
Rügenwalde, *desgl.* 70
Ruffiberg, *Bergfall* III, 23
Ruſsland, *Erdb.* III, 421
— *künstl. Berg* III, 60
Rustringen, *Zerstör.* 362

S.

Saba, *Ins. Vulc.* II, 534
Sabrina, *neue Ins.* II, 290. III, 421
Sacatecoluca, *Vulc.* II, 504 III, 479

Seite.

Sacatepec, *Vulc.* II, 504. III, 480
Sacco, *Bergfall* III, 21
Sachiltepeques, *Vulc.* III, 480
Sacrum Promontor. *Vulc.* II, 141
Saghalien, *Ins.* 371. III, 312
Sala Bructerorum, *Fl.* 352
Salak, *Vulc.* II, 442. III, 455
Sala y Gomez, *Ins. Vulc.* III, 452
Salerni, *Versinken* III, 18
Salmedysse, *Alluv.* 263
Saloe, *Haven* 35
Salomons-Inseln III, 448
Salsette II, 454
Salzunger-See III, 424
Samarkand II, 449
Samland, *Zerstör. d. Küst.* 73
Samos, *Erdfeuer* II, 142
Samothracische Sagen 123
Sanct Andreas, *Bergfall* III, 22
— Barbara, *Californ.* III, 484
— Barthelemi, *Ins. Vulc.* II, 534
III, 481
— Christoph, *Ins. Vulc.* II, 533
III, 481
— Clemente, *Vulc.* II, 478
— Cruz, *Ins.* II, 431, III, 448
— Domingo, *Ins.* II, 534
— Eufemia, *warme Quell.* II, 245
— Eustach, *Ins. Vulc.* II, 534
— Fé di Bogota, *Erdb.* III, 477
— Francisco, *Californ.* III, 484
— Georg, *Ins. Vulc.* III, 433
— — *See* III, 486
— Giovanni della Bettola, *Bergfall* III, 20
— Helena, *Ins.* II, 472
— Jago, *St. Chili, Erdb.* II, 483
— — *Vulc.* II, 480. III, 474
— Jago de Guatimala, *Vulc.* II, 505
— Léon, *Vulc.* II, 504

Seite.

Sanct Lucie, *Ins. Vulc.* II, 531
— Maria di Niscemi, *Schlamm-Ausbruch* II, 249
— Martin, *Ins. Vulc.* II, 534
III, 482
— Matthieu, *Ins.* 203
— Maura, *Ins.* 267. II, 179
III, 300
— Michael, *Ins.* 49
— Michael, *See* III, 129
— Miguel de Bosotlan, *Vulc.* III, 478
— Omer, *Alluv.* 302
— Paul, *Ins. Vulc.* II, 469
III, 433
— Salvador, *Vulc.* II, 504
III, 479
— Thomas, *Ins. Vulc.* II, 534
— Vincent, *Ins. Vulc.* II, 530
III, 481
— — *Vulc. in Guatimala* II, 504. III, 479
— Ybes, *Zerstör. d. Küste* 47
Sandacleh, *warme Quell.* II, 142
Sandelbos, *Ins. Vulc.* III, 453
Sandwich, *Alluv.* 304
Sandwich-Inseln II, 434. III, 450
Sandwich-Land II, 472
Sandwüsten III, 69, 80
Sangay, *Vulc.* II, 490
Sanguil, *Vulc.* II, 424
Sanguir, *Ins. Vulc.* II, 426
III, 443
Santorin, *Ins. Vulc.* II, 153
III, 375
Sapaloco, *Vulc.* III, 477
Sapotitlan, *Vulc.* II, 504. III, 480
Sardinien, *Erdb. u. Vulc.* II, 267
III, 417
Satjawratas, *Noah d. Perser* III, 166

Seite.
Savoyen, *Erdb.* II, 341
Scandinavien, *ehem. Gestalt* 408
— *Erdb.* II, 403
— *Erhebung des Landes* 446
II, XIV. III, 316
— *Veränder. im Wasserlauf*
III, 121
Scilano, *Bergfall* III, 21
Scilly-Inseln, *Zerstör.* 50
Scharzfeld, *Erdfälle* III, 29
Schat el Arab, *Fl.* 385
Schelde-Mündung, *Alluv.* 315
Scheriat Mandur, *warme Quell.* II, 133
Schiffe, *im trocknen Lande gefunden* III, 43—46, 51
Schleswig, *Erhöh. d. Bodens*
III, 51
— *Versandung* 367
— *Zerstör. d. Küsten* 57
Schnee, *immerwährend.* III, 136
Schottland, *alte Vulc.* II, 397
— *Torfbildung* III, 50
— *Zerstör. d. Küsten* 52
Schwarze Insel II, 167
Schweden, *Erheb. d. Land.* 446
II, XIV. III, 316
Schwefel, *in Sicilien* II, 250
III, 386
Schwefel-Inseln II, 422, 433
III, 440, 442, 450
Schweiz, *Erdb.* II, 339
Scrope, *Theorie d. Vulcane*
III, 347
Sebaste, *Stadt* 255
Seen, *Veränder. an dens.* III, 121
Segestum, *Erhöhung d. Bodens* III, 41
Seiestan, *Versanden* III, 86
Sein, *abgerissen* 49

Seite.
Selo-Parang, *Ins.* II, 439
Semisoposchnoi, *Ins. Vulc.*
III, 433
Semus, *Vulc.* II, 462
Senegal, *Alluv.* 392
— *Dünenbildung* III, 83
Sepan-Dag, *Berg* II, 115
Septem maria 276
Serchio, *Fl. Veränderung d. Laufs* III, 106
Serignan, *Schiff in d. Erde*
III, 44
Servoz, *Bergfall* III, 23
Servozthal III, 129
Sesarga, *Ins. Vulc.* III, 448
Sèvres, *Bergfall* III, 24
Shargiah, *Alluv.* 389
Sheppey, *Ins.* 51, 304
Siamstrom 374
Siao, *Ins. Vulc.* II, 426. III, 443
Sibirien, *ehemal. Binnenmeer*
III, 131
Sicilien, *Erdb. u. Vulc.* II, 221
III, 385
— *Trennung v. Italien* 35
— *Veränd. im Wasserlauf*
III, 117
Siddim, *Thal* II, 118. III, 371
Sidon, *Versand.* 253. III, 299
Siebenbürgen, *Erdb. u. Vulc.*
II, 298. III, 421
Sieben Pagoden 78
Siebenurenberg, *Bergf.* III, 26
Sihon, *Fl.* III, 110
Sinchulagu, *Vulc.* III, 475
Sindsjar, *Berg* II, 117
Sinor, *Berg, Zerstör.* 32
Sipylus, *Berg* 35
— *Stadt, Unterg.* II, 144
Sirbonis, *See* 29

Seite.
Sisuthros, d. *Noah der Assyrer* III, 166
Siuban, *Gasvulcan* II, 109
Siwasch, *Meerbus.* 111
Skagen, *Vorgeb. Zerstör.* 59
Skamander, *Fl. Alluvion* 261
Slakenburg, *vulc. Ins.* III, 443
Smyrna, *Alluvion* 260
— *warme Quell.* II, 142
— *Zerstör. d. Küste u. Erdb.* 30
III, 372
Soconusco, *Vulc.* II, 504. III, 480
Sodom, *Unterg.* II, 118. III, 370
Solfatara *bei Pozzuoli* II, 187
III, 332
Somme, *Alluvion* 302. III, 308
Sonsonate, *Vulc.* II, 504
III, 479
Sonnenstäubchen, *sollen den Boden erhöhen* III, 40
Sophonia, *vorm. Ins.* 258
Sorea, *Ins. Vulc.* 78. II, 429
III, 446
Sotara, *Vulc.* II, 499
Souwando-See III, 130
Spanien, *Erdb.* II, 267. III, 419
427
Sparta, *America, Erdf.* III, 485
— *(Morea)* II, 172. III, 17
Sperchius, *Fluſs, verändert. Lauf* II, 174
Spezzia, *Veränder d. Küste* 45
285. III, 306
Spikeroog, *Ins.* 363
Sprogoe, *Insel, Zerst.* 61, 64
III, 259
Stabiae, *Unterg.* II, 190
Stadt, *versteinerte* III, 85
Stafford, *America* III, 485
Staffordshire, *Schiff in der Erde* III, 45

Seite.
Steinbildung, *neue,* I, 43, 131
249, 256, 303, 367, 399. II, 115
III, 54, 55, 57, 58, 257, 305
309, 311
Stethe, *Alluv.* 263
Stralsund, *Zerstör. d. Küste* 64
Stranraer, *Schiff in d. Erde* III, 45
Stromboli, *Ins. Vulc.* II, 253
Stron, *Bergfall* III, 29
Sudeten, Erdb. III, 302
Süd-Beveland, *Zerstör.* 322
Süd-Foreland 52
Sündfluth III, 163
Suez, *Alluv.* 390. III, 315
— *Canal zum Nil* III, 104
— *Mosesbrunnen* III, 469
Suffolk, *Zerstör. d. Küste* 51
Sullivans-Insel, *Zerstör.* 96
Sumatra, *Ins. Alluv.* III, 312
— *Vulcan. u. Erdbeb.* II, 444
III, 456
— — *Zerstör. d. Küsten* 77
Sumbava, *Ins. Vulc.* II, 437
III, 454
Sumbung, *Vulc.* II, 444. III, 455
Sunda-Inseln, II, 436. III, 453
Sunderbund, *Ganges-Delta* 377
Sunil, *Vulc.* II, 504. III, 480
Susquehanna, *Fl. Alluv.* 395
Sutton, *unterird. Wald* 51
Swearah 93. III, 418
Swinemünde, *Versanden* 368
Sylt, *Ins. Versand. u. Zerstörung* 57, 366
Syr, *Fluſs, Veränderung des Laufs* III, 110
Syrie, *vorm. Ins.* 260
Syrien, *Alluv.* 253
— *Erdbeb. u. Vulcan.* II, 117
134, 137

Seite.

Syrien, *Zerstör. d. Küste* 29, 253
III, 298
Syrten, *Meerbus. Veränder.* 350
III, 84, 297, 298

T.

Taal, *Vulc.* II, 424. III, 442
Tabago, *Ins.* III, 481
Tabriz, *Erdb.* II, 114
— *Steinbildung* II, 114
Tacape, *Stadt* 251
Tacarigua, *See* III, 133
Tajumulco, *Vulc.* III, 480
Talagobodas, *Vulc.* II, 441
III, 455
Talaya-Wurung, *Berg* II, 439
III, 455
Talica, *Vulc.* II, 503. III, 478
Taman, *Schlammvulc.* II, 296
III, 421
Tanaga, *Vulc.* II, 414. III, 433
Tanais, *Fl.* III, 114
Tanao Sima, *Ins.* II, 422
Tanega Sima, *neue Ins.* III, 441
Tanjora, *Fl.* 380
Tankuban Brahu, *Vulc.* II, 442
III, 455
Tanna, *Ins. Vulc.* II, 431. III, 448
Tantalis, *Stadt, Unterg.* II, 144
Taprobane, *Ins.* 85
Taposiris, *Stadt* 28
Tashem, *Vulc.* II, 439
Tatarei, *Vulcane* II, 448
III, 367, 459
Taurien, *vorm. Ins.* 114
Tauris, s. Tabriz.
Taxenbach, *Bergfall* III, 24
Taygetus, *Bergfall* II, 172
III, 17
Tecapa, *Vulc.* III, 479

Seite.

Tegal, *Vulc.* II, 441. III, 455
Tehama 388
Tehuantepec, *Versanden* 398
Tejo, *Fl. Alluv.* 301. III, 308
Telesia, *Gasausströmung* II, 183
Telica, *Vulc.* III, 478
Telmissos, *Zerstör. d. Küste* 30
Tempe, *Thal, Bildung* 133. II, 174
Teneriffa, *Ins.* II, 280
Tenorio, *Vulc.* III, 477
Teocallis III, 61
Teos, *vorm. Ins.* 260
Tepliz II, 310
Terek, *Fl.* III, 114
Ternate, *Ins. Vulc.* II, 428
III, 444
Terracina 281
Terrapilata, *Gasausström.* II, 248
Tesselstrom 354
Teutschland, *Erdb.* II, 311, 317
Thalbildung 214. III, 88, 179, 295
Thanet, *Ins.* 51, 304. III, 309
Theon Ochema, *Berg* II, 279
Thera, *Ins.* II, 153
Therasia, *Ins.* II, 153
Thermia, *Ins.* II, 152
Thermon, *warme Quell.* II, 178
Thermopylen, II, 174. III, 300
Theuprosopon, *Bergfall* 30
Thia, *Ins.* II, 159
Thian-Chan, *Gebirg* III, 460
Thracien, *Erdb.* II, 174
Thüringen, *Bergfälle* III, 27
Thüringerwald II, 312, III, 423
Tiam, *Fl. verloren* 359
Tiber, *Fl. Alluv.* 281. III, 303
— — *veränd. Lauf* III, 106
Tibet, *warme Quell.* II, 451
Tidore, *Ins. Vulc.* II, 428. III, 444
Tiefenfurth, *Bergfall* III, 29

Seite.
Tierrahueca II, 519
Tiflis, *warme Quell.* II, 109
Tigris, *Fl.* 9, 384. III, 265, 314
Tikuba Sima, *neue Ins.* III, 441
Tilo, *Vulc.* II, 442
Timor, *Ins.* II, 437. III, 453
Tönning, *Versanden* 365
Tofua, *Vulc.* III, 452
Tolima, *Vulc. Neu-Granada* II, 500. III, 476
Toliman, *Vulc. Guatim.* II, 504 III, 479
Tolo, *Vulc.* III, 444
Tomboro, *Vulc.* II, 437. III, 454
Torfbildung III, 38
Torres-Strafse, *Vulc.* II, 430 III, 445
Torum, *Stadt, Unterg.* 359
Tour d'Ay, *Bergfall* III, 22
Traapo, *Vulc.* II, 504. III, 479
Tranquebar, *Alluv.* 379
Tremiti, *Ins. Vulc.* III, 377
Trinidad, *Ins.* II, 472, 522
Triopium promont. 257
Tristan d'Acunha, *Ins.* II, 472
Tritonis, *See* 251
Trocknes Land, *Veränder. durch d. Landgewässer* III, 88
Trözene, *Erhebung* II, 167
Tropa, *Vulc.* III, 479
Tropfsteinbildung III, 54
Tschabekan, *Ins.* III, 460
Tschoka, *Ins.* 371. III, 312
Tschui, *Fl.* III, 111
Tucapa, *Vulc.* II, 479. III, 473
Tula, *Bergfall* III, 34
Tunguragua, *Vulc.* II, 491
Turbaco, *Schlammvulc.* II, 501
Turfau, *Vulc.* III, 463
Turin, *Erniedrigung d. Hügel umher* III, 13

Seite.
Tuxtla, *Vulc.* II, 507
Tyndaris, *Stadt, Unterg.* 35
Tyne-Mündung, *Zerstör.* 52
Tyrus, *vorm. Ins.* 253

U.

Ullershaug, *Bergfall* III, 32
Umnak, *neue Ins.* III, 433
Unalaschka, *Vulc.* II, 413. III, 432
Ungarang, *Vulc.* II, 441. III, 455
Ungarn, *Vulc. u. Erdb.* II, 298
Unimak, *Ins. Vulc.* III, 432
Unsen, *Vulc.* II, 420
Untergang *ganzer Länder u. Inseln* 164, 205
Unteritalien, *vorm. Ins.* III, 255
Urak-Mündung 371
Urmi-See II, 114
Ustica, *Ins.* II, 260
Utica, *Africa, Alluv.* 251
— *America, Erdfeuer* III, 484

V.

Valparaiso, *Erdb.* II, 484. III, 475
Vandiemens-Insel III, 449
Vandiemens-Land II, 432
Veleja, *Bergfall* II, 323. III, 19
Venedig, *Alluv.* 268. III, 300
— *Erdb.* II, 333
Versinken, s. Einsinken.
Versteinerungen III, 223
— *ihr verschied. Alter* III, 290 382
Vesuv II, 184. III, 378, 381
— *Verzeichnifs seiner Ausbrüche* II, 263. III, 394, 408
Via Appia, *verschütt.* III, 47
Vico, *See von* II, 329
Viejo, *Vulcan del* II, 503. III, 478
Villarica, *Vulc.* II, 479. III, 473
Vineta, *fabelh. Stadt* 66, 69 III, 259

Seite.
Virginien 395. II, 539. III, 483
Vivarais, *alte Vulcane* II, 347
Vlieland, *Ins.* 356
Vögel, *fossile Reste ders.* III, 241
Voghesen, *warme Quell.* II, 345
Vorgebirge der guten Hoffnung, *Schiff in d. Erde* III, 46
Vulcane, *Wesen u. Ursachen* II, 10. III, 336, 339, 344
— *Uebersicht der Veränder. die die Ausbrüche ders. auf der Erdoberfl. hervorgebracht haben* II, 555
Vulcanisten II, 56
Vulcano, *Ins.* II, 253
Vulture, *Berg* II, 181

W.

Waal, *Dorf, Unterg.* 324
— *Fl.* 320
Wadi's III, 86
Wärme, *Zunahme ders. in d. Erde, mit d. Tiefe* II, 25 III, 340, 366
Waghala, *Erdb.* II, 110
Wald unter d. Meere 51. III, 257
Wales, *Zerstör. d. Küst.* 55
Wan, *See* II, 115
Wangeroog, *Ins.* 363
Warza, *Dorf, Erniedrigung einer Anhöhe* III, 13
Wasa, *Schiff in d. Erde* III, 45
Wasser, *Abnahme im Baltischen Meere* 407. III, 316
Wasserbedeckung, *ehemalige der ganzen Erde* III, 213
Wasserdampf, *Wirkung bei Vulcanen* III, 348

Seite.
Wasserlauf III, 89
Wasserstoffgas, *bei vulcan. Ausbrüchen* II, 41, III, 355
Weichsel-Mündung 368
Weiſse Fluſs II, 440. III, 486
Weiſseriz, *Fl.* III, 118
Wernsdorf, *Bergfall* III, 29
Weser, *Versanden* 365
Westindien, *Alluv.* 398
— *Erdbeb. u. Vulcan.* II, 529
— III, 481
Westmanna, *Ins. abgerissen* 75
Wetter, *Ins.* II, 436
Widingharde, *Ins. Zerstör.* 59
Wieringen, *Ins.* 355
Wilis, *Berg* II, 440
Wollin, *Ins.* 66
Wyaham, *Vulc.* II, 442

X. Y.

Xorullo, *Vulc.* II, 509. III, 340
Yemen, *Vulc.* II, 456
Yolo, *Ins.* II, 424
Yssel, *Fl.* 347, 351
Ystlan, *heiſse Quell.* III, 481
Yu, *Sage von einer Ueberschwemmung in China* III, 166
Yvorne, *Bergfall* III, 22

Z.

Zanghi, *Fl.* III, 111
Zante, *Ins. Erdb.* II, 178
Zapanzas, *Vulc.* III, 477
Zephyrium, *Vorgeb.* 256
Zephyrus, *vorm. Ins.* 257
Zerreiſsen *des Bodens* II, 6
Zingst, *Halbins. Veränder.* 64
Zuydersee 351

Druckverbesserungen.

Im II. Theile: nachträglich.

S. 103 Z. 19 statt 957 lese man 968.
— 114 — 5 — 1042 u. 1208 l. m. 1056 u. 1227.
— 137 — 9 — 363 l. m. 365.
— — — 18 — 1033 l. m. 1047.
— 152 — 15 — Januar l. m. Junius.
— 174 — 9 — 106 l. m. 306.
— 226 — 11 — 86 l. m. 36.
— 280 — 29 — erhöhete l. m. erhärtete.
— 283 — 3 — 1558 l. m. 1585.
— 324 — 6 — 458 l. m. 461.
— 331 — 11 — Januar l. m. Junius.
— 332 — 27 — 633 l. m. 663.
— 344 Anmerk. 1 statt *France* l. m. *Provence.*
— 366 Z. 25 statt zeigen den l. m. zeigenden.
— 545 — 3 v. u. statt 8. Mai l. m. 18. Mai.

Im III. Theile.

S. 29 Z. 22 statt es l. m. er.
— 53 — 2 nach Unter l. m. den.
— 62 — 24 statt Westindischen l. m. tropischen.
— 106 — 14 — Anser l. m. Auser.
— — Anmerk. Z. 2 statt c. 5 l. m. c. 8.
— 114 Z. 8 statt Dieses l. m. Dieser.
— 252 — 20 — Stagyra l. m. Stageira.
— 306 — 1 nach Frankreich l. m. südlich von La Rochelle.

INHALT.

III. Buch. Die übrigen, das trockne Land und die Inseln treffenden Veränderungen S. 1

I. Hauptst. Veränderungen der bezüglichen Höhe der Oberfläche — 8

Allmähliches Niedrigerwerden des Bodens . — -

Plötzliche Erniedrigung des Bodens . . — 14

Bergfälle, 16. — Erdfälle, 17.

Allmähliche Erhöhung des Bodens . . — 36

Torf, 38. — Corallen-Bildung, 61. — Flugsand und Dünen, 68.

II. Hauptst. Veränderungen auf dem trocknen Lande durch die Landgewässer hervorgebracht . — 88

Flüsse — 102

Seen — 121

Quellen — 135

III. Hauptst. Von dem immerwährenden Schnee und Eis der Erdoberfläche — 136

Das Eis der Gebirge, Gletscher — 138

Das Eis der Polargegenden — 148

Anhang. Von der grofsen Fluth — 163

Schlufs. Geologisches Ergebnifs — 187

Erhebung des Landes, 202. — Der allgemeine Ocean, 214. — Die grofsen Geschiebe, 218. — Die Versteinerungen organischer Wesen, 223. — Ueber allgemeine Katastrophen der Erde, 238.

Zusätze zum I. Theile — 255

Zusätze zum II. Theile — 336

Von dem Herrn Verfasser dieses Buches ist im Verlage von
Justus Perthes in Gotha erschienen:

Geognostische Bemerkungen über Karlsbad. gr. 8. mit 4 zum Theil illum. Kupfertafeln. 1825. Pr. 21 gr. (1 fl. 34 kr.)

Diese interessante Abhandlung steht in naher Verbindung mit dem II. Bande der „Geschichte der durch Ueberlieferung nachgewiesenen natürlichen Veränderungen der Erdoberfläche."

Höhen-Messungen in und um Thüringen. Gesammelt, verglichen und mit Bemerkungen begleitet von K. E. A. von Hoff. 1833. 4. mit 7 Höhenprofilen. Pr. 1 Thlr. 20 gr. (3 fl. 18 kr.)

Diese Schrift enthält nicht blofs die, zum Theil schon früher bekannt gemachten Messungen des Verfassers, sondern eine kritische Zusammenstellung aller bis jetzt vorhandenen Höhenmessungen vieler (über 1100) Puncte in allen Theilen Thüringens. Von diesen Bestimmungen ist der gröfste Theil neu, und war bis jetzt nur handschriftlich vorhanden. Eine damit verbundene übersichtliche Darstellung der natürlichen Verhältnisse des Bodens von Thüringen und 7 lithographirte Durchschnitte dienen dazu, ein Bild von diesen Verhältnissen zu geben. Man kann die Schrift als den ersten Versuch einer umfassenden, auf reiches Material gegründeten Darstellung der Oberfläche einer so bedeutenden Landschaft ansehen; und, da die den meisten der darin gelieferten Bestimmungen zum Grunde liegenden Originalbeobachtungen mit abgedruckt sind, so erhält der Kenner zugleich die Mittel, die Richtigkeit der ersteren zu prüfen.

Bayerische
Staatsbibliothek
München

GOTHA,

gedruckt mit Engelhard-Reyher'schen Schriften.

Bayerische
Staatsbibliothek
München

BSB Bayerische StaatsBibliothek

MDZ Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Hoff, Karl Ernst Adolf <<von>>,

Geschichte der durch Überlieferung nachgewiesenen natürlichen Verä
nderungen der Erdoberfläche ein Versuch

Bd.: 3

Gotha 1834

BHS II C 84-3
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10706941-2